PREIS
DM 1.20

Haas

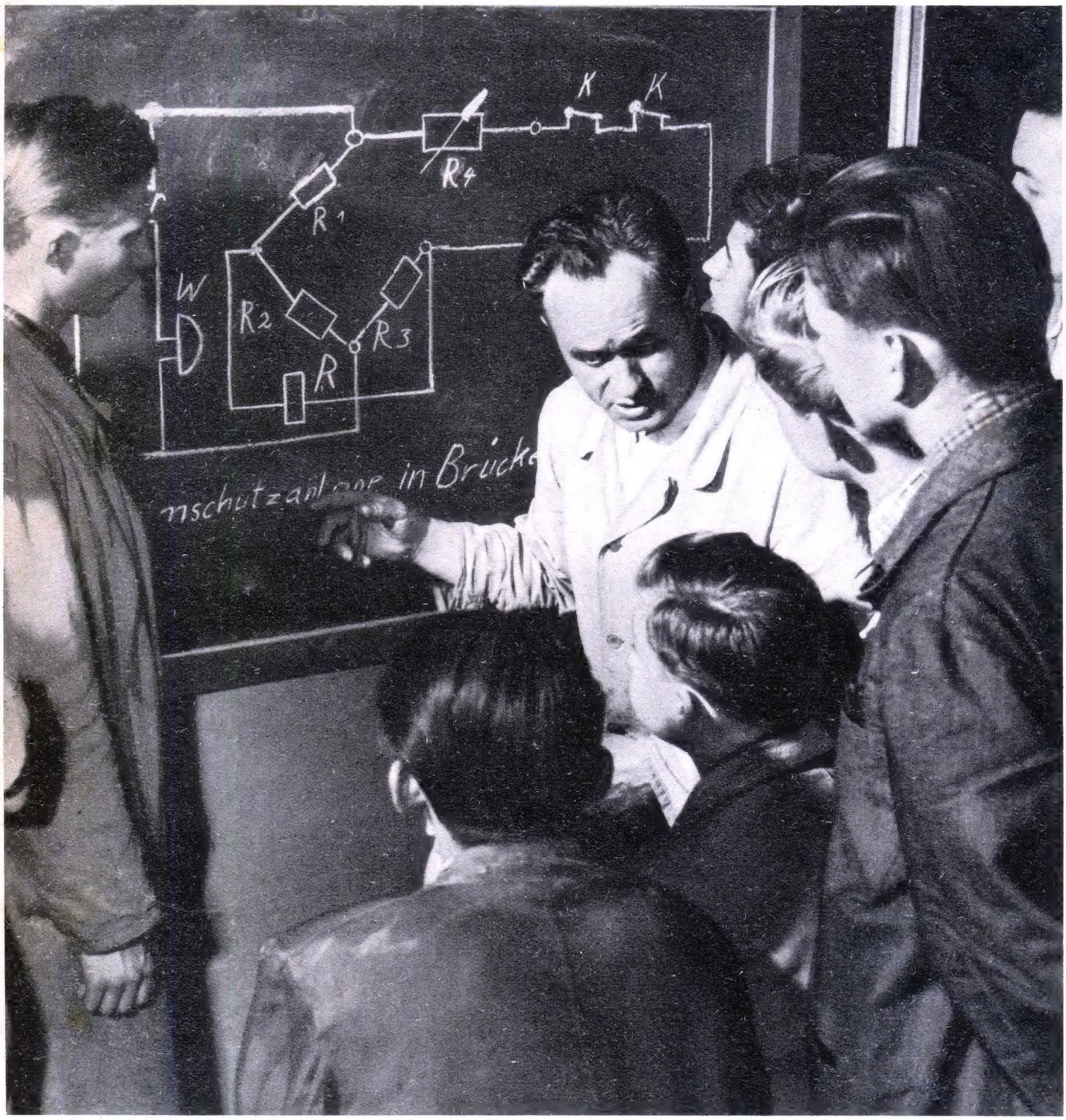
Postversandort München

INGENIEUR-AUSGABE

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER · ERSCHEINT AM 5. UND 20. JEDEN MONATS



FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN-BERLIN

27. JAHRGANG
1. MÄRZ-HEFT NR. 5 1955

SOCIÉTÉ FRANÇAISE RADIO-ÉLECTRIQUE

EIN BEGRIFF IN DER RÖHRENWELT

LANGJÄHRIGER HERSTELLER UND LIEFERANT FÜR FLUGWESEN - BEHÖRDEN - WISSENSCHAFT

Die bekannte Weltmarke bürgt für die Qualität und bietet folgende Röhrentypen:

Miniatrons

OA2 WA/6073	6AK5 W/5654
OB2 WA	6AL5 W/5726
1Z2	6AM6 W/PMO7
2D21	6AS6 W/5725
6J4	6BA6 W/5749
6J6 W/6101	6BE6 W/5750
6X4 W	1654
6AU6 WA	EGM 1

Wasserkühlung

Typen von 10 kW bis zu 300 kW

E 1651 M	E 1860/880
E 1651 OC	E 1986
E 1751	E 2051 B
E 1801	E 3056 B
E 1856	E 3056 T

Gleichrichter

VH 550/866	VH 8500/869 B
VH 550 A/866 A	VX 550 A/3B28
VH 6300	VX 7400/4B32
VH 7400/872 A	AE 64
V 35	V 40/8020

Kathoden

OE 407/3BP1 A	ϕ = 70 mm
OE 407/PA/3JP1	ϕ = 70 mm
OE 411/5UP1	ϕ = 110 mm
OE 411 PA/5CP 1A	ϕ = 110 mm
OE 418/7JP4	ϕ = 180 mm
OM 726 RO/1OKP7	ϕ = 260 mm
OM 738 RO/15MD6	ϕ = 738 mm

Trioden

Normalkühlung
Typen von 2 W bis zu 3 kW

E 6080/6AS7 G; E 600; E 1200; E 1300

Luftkühlung
Typen von 10 kW bis zu 150 kW

E 1556 R/889RA	G 20 SD
E 1557 R	GT 30 ST
E 1566 R	MP 37 T
E 1871 R	E 1986 R

Pentoden

Typen von 20 W bis zu 20 kW

P 2-12/832 A	P 200 A/803
P 17 W/5933	P 2-200 A
P 40	P 600 A
P 2-40 B/829 B	P 2-600 A
P 453/RS384	P 1200 A
	P 1806

Magnetrons

3 und 10 cm. Wellenlänge von 100 W bis zu 2000 kW

MCV 101	MC 100	MC 89
MDV 101 A2	MC 99	MC 88
MCV 101 B1	MC 98	MC 87
MCV 101 B2	MC 97	MC 86
MCV 101 C1	MC 96	MC 85
MCV 101 C2	MC 95	MC 84
MDV 101 D1	MC 94	MC 83
MCV 101 D2	MC 93	MC 1053
MC 103	MC 92	MC 1054/6518
MC 102	MC 91	2J42
MC 101	MC 90	4J52

SOCIÉTÉ FRANÇAISE RADIO-ÉLECTRIQUE - Service Exportation
79, Boulevard Haussmann - PARIS - 8°

Wer Wert auf wirklich Gutes legt, wählt

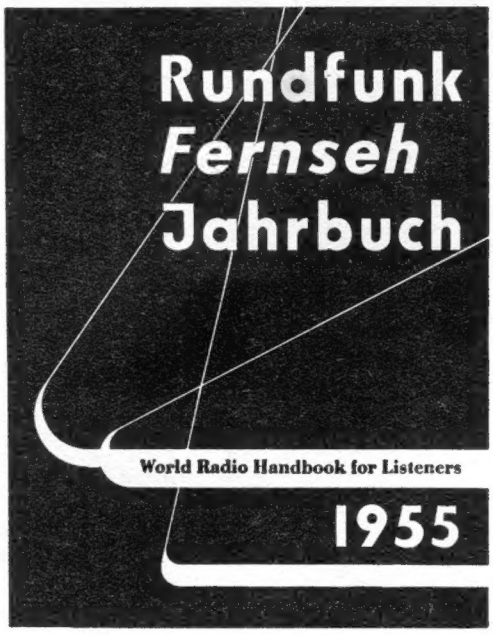
Ela-Technik
Verstärker
Mikrophone
Kleinbau-Teile
Übertrager

Labor - W - Erzeugnisse gelten in Fachkreisen als Qualitäts-Fabrikate.

. . . und lieferbar sind Labor - W - Erzeugnisse im Bezirk Südbayern:

HERMANN ADAM • München 15, Schillerstr. 18
WERKSVERTRETUNGEN UND AUSLIEFERUNGSLAGER FÜR ELEKTROAKUSTISCHE ERZEUGNISSE

Kursbuch des Weltrundfunks



... die umfassende Darstellung des Rundfunks und Fernsehens in Deutschland und der Welt:

Anschaulich, klar, übersichtlich, verständlich, umfassend, aktuell und **genau** liegt die neue Ausgabe dieses unbestechlichen Ratgebers vor. Jeder Rundfunkhörer, Fernseher oder Amateur, jeder, sei er wirtschaftlich, technisch oder künstlerisch am Rundfunk und Fernsehen interessiert, findet in diesem Handbuch **die Informationsquelle** für den täglichen Gebrauch.

Wenn das RUNDFUNK-FERNSEH-JAHRBUCH im In- und Ausland zugleich auch eine Visitenkarte deutschen Rundfunk- und Fernsehwirkens ist, dann ist damit die ganze Vielfalt, Objektivität und Nützlichkeit seines Inhalts treffend umrissen. Beiträge, Darstellungen und Daten stammen nur **aus erster Hand** und sind redaktionell unbeeinflußt und unabhängig bearbeitet.

Das RUNDFUNK-FERNSEH-JAHRBUCH ist ein Werk von internationaler Bedeutung und es ist die einzige zusammenfassende Darstellung weltweiter Rundfunk- und Fernsehgeltung in deutscher Sprache.

Das RUNDFUNK-FERNSEH-JAHRBUCH gehört dazu!

Umfang 240 Seiten im Format 166 mm x 216 mm. Vierfarbiger Kartonumschlag mit Leinenrücken. Preis 9.30 DM und Porto.

Zu beziehen durch den Buchhandel

KULTURBUCH-VERLAG

BERLIN · KOPENHAGEN · BASEL

Postanschrift: Berlin W 30 · Passauer Str. 4 · Telefon 240669

Daß NORDMENDE-Fernseher jederzeit nach dem neuesten Stand der Technik gebaut werden und infolge ihrer guten Empfangs-Eigenschaften eine bevorzugte Stellung einnehmen, ist jedem Fernseh-Fachhändler bekannt.

Seit einiger Zeit liefern wir alle NORDMENDE-Fernseher in

SYNCHRON 4C SCHALTUNG

4 fach Clipper mit Doppel-Diodenbegrenzung

Die Vorteile dieser Schaltung sind:
Erstklassige Bildgüte und größte Bildstabilität
Die Konturen des Bildes stehen ruhig und klar
Zeilen- und Bildkipp sind von äußeren Störungen und Reflektionen weitestgehend unabhängig

NORDMENDE *Roland*

Tischempfänger:		Standgeräte:	
DIPLOMAT	DM 698,—	ROLAND	DM 885,—
KAPITÄN	DM 1028,—	FAVORIT	DM 1079,—
		SOUVERÄN	DM 1254,—

Fernseh-Rundfunk-Kombination:
KOMMODORE DM 1365,—

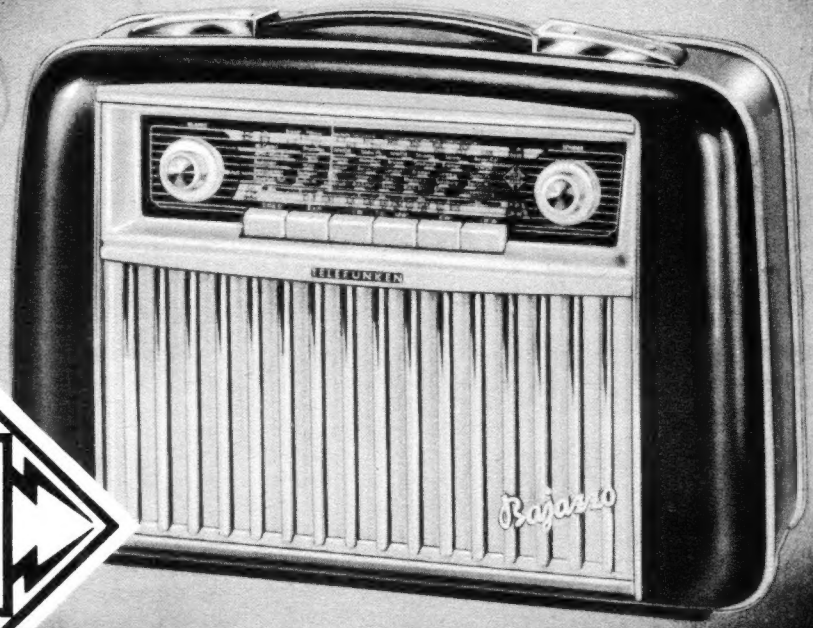
NORDMENDE

Fernseher

noch konstanter, noch störunempfindlicher

TELEFUNKEN KOFFERSUPER

Bajazzo 55



TELE FUN KEN

Der König aller Bajazzo's

Die Vorteile beweisen es: Sechs Drucktasten: Vier für Wellenbereiche, eine für Spartaste, eine zum Aufladen der Heizbatterie · Anschluß für zweiten Lautsprecher, für Tonabnehmer oder Magnetophon, getrennte Abstimmung AM/FM.

EWIGE HEIZBATTERIE (DEAC - Nickel - Cadmium Akkumulator)

Normal-Ausführung, grün **DM 338,–**
Luxus-Ausführung, braun **DM 349,–**

Das sind einige der überragenden Eigenschaften des Bajazzo 55, die dem Fachhandel die Chance bieten, sie in einen guten Umsatz zu verwandeln; DENN: *Man trägt jetzt:*

TELEFUNKEN KOFFERSUPER Bajazzo 55

27. JAHRGANG

Funkschau
MIT FERNSEH-TECHNIK

1. März-Heft 1955 Nr. 5

Stetige Verbesserungen der Reiseempfänger

Der Reiseempfänger, in dessen Produktion sich heute sieben Firmen teilen, erzielte in den letzten Jahren in Deutschland steigenden Absatz, während die Exporte sogar kräftig wuchsen. 1953 produzierten die deutschen Fabriken ca. 143 000 Reisesuper; 1954 erreichte die Fertigung ca. 222 000 Stück, davon annähernd 75 000 Stück für das Ausland. Drei Faktoren kamen dem Umsatz zugute: die Reiselust des Deutschen mit der Neigung zum Zelten, die seit 1949 um die Hälfte abgesunkenen Betriebskosten pro Hörstunde — und der Einbau von UKW im Mittel- und Großgerät. Zusammen mit dem leicht fallenden Preisniveau ist der Anreiz zum Erwerb eines leistungsfähigen Reisesupers groß, nicht zuletzt ist er ein beliebtes Weihnachtsgeschenk geworden.

Diesmal kommt die Industrie mit ihren Neuheiten wesentlich früher als vor Jahresfrist heraus, so daß wir unsere Berichterstattung über die neuen Modelle (Seite 85 bis 87 dieser Ausgabe) einen ganzen Monat eher bringen können. Nun ist dieses Vorziehen des Startes für die neuen Geräte kaum auf die Tatsache zurückzuführen, daß einige Modelle nur unwesentlich gegenüber dem Vorjahr verändert worden sind; vielmehr dürften reale geschäftliche Überlegungen die Gründe dafür sein.

Hier und da hat man schon diesmal den wenigstens teilweise mit Transistoren ausgestatteten Reiseempfänger erwartet. Versuchskonstruktionen in einigen Labors zeigten einen in der Nf-Stufe mit Transistoren, im Hf- und Zf-Teil jedoch noch mit Röhren bestückten Empfänger, dessen Anodenspannung (für die Röhren) entweder von einem Leistungstransistor in Schwingschaltung erzeugt wird, so daß für das Gerät lediglich eine Batterie mit einer Spannung von 4...6 V nötig ist, oder von einer sehr kleinen Anodenbatterie. Aber es hat den Anschein, als ob die Entwicklung des stabilen und serienmäßig mit definierten Werten herstellbaren Leistungstransistors noch nicht so weit ist. Wirtschaftlich gesehen ergeben sich mit einem solchen Gerät noch keine Einparungen, vor allem nicht bei den heute noch sehr hohen Preisen der Transistoren. Einer der ersten voll mit Transistoren bestückten Taschenempfänger der Welt, das Raytheon-„T-Radio", enthält acht Transistoren zu je 9 Dollar das Stück und erzielt doch nur eine Empfindlichkeit auf Mittelwellen von 300 bis 500 µV/m bei einer durchschnittlichen Ausgangsleistung von 100 mW. Allerdings ist die Leistungsaufnahme dieses Gerätes verblüffend niedrig; sie liegt bei rund 30 mA/6 Volt = 0,18 Watt.

Es hat also schon seine Gründe, wenn die deutschen Firmen noch sehr sorgfältig die bisherige Technik weiterentwickelten und sich das Risiko der Transistorbestückung für einen späteren Zeitpunkt aufheben. In diesem Jahr galten die Bemühungen der Labors vor allem der Stromversorgung, die um ein gutes Stück weitergebracht werden konnte. Der Angriff auf die Kosten pro Hörstunde ist von zwei Seiten vorgetragen worden. Einmal hat man sich, von Ausnahmen abgesehen, fast völlig der heizstromsparenden D 96-Serie zugewandt, so daß die Heizstromaufnahme im Mittel um 40% gesenkt werden konnte. Zweitens aber setzte sich der gas- und säuredichte Nickel-Cadmium-Sammler der DEAC im Mittel- und Großgerät durch, so daß sich die Kosten für die Heizung beim Sammler-Betrieb unter Ausnutzen der Lademöglichkeit am Wechselstromnetz auf Bruchteile von Pfennigen pro Stunde ermäßigen. Auf der anderen Seite belaufen sich die Kosten für den Anodenstrom eines größeren UKW-Reisegerätes mit Manganchlorid-Batterie auf 7 bis 9 Pfennige pro Stunde. Auf jeden Fall kostet dann die Hörstunde weniger als einen Groschen!

In kleinen Reisesuperhets haben sich aufladbare Sammler, wie man sie hier und da versuchte, nicht bewährt. Technische Gründe sprachen keineswegs dagegen, vielleicht lag der Anschaffungspreis des säuredichten, in die Schaltung einzulötenden Sammlers so hoch, daß er nicht mehr in einem rechten Verhältnis zum Gerätepreis stand. Außerdem ist die Lebensdauer einer Trockenbatterie („Heizzelle mit dem Gütezeichen") für 75 Pfennige in einem kleinen Empfänger mit vielleicht 125 mA Heizstrom lang genug.

Verbesserte Antennen — darunter sehr geschickt konstruierte UKW-Ansteckdipole und überlange Ferritstäbe — gut aufgebaute Spulen und Filter, vor allem aber eine sorgsame Antennenanpassung, lassen die Leistungen auf allen Wellenbereichen ansteigen; UKW-Reisesuper mit vier Zf-Stufen erreichen Empfindlichkeiten von $\sim$ 3 µV und Rauschzahlen von 15...20 kT_0. Wird nun die Antenne günstig montiert, so befriedigt der UKW-Empfang auf alle Fälle.

Diese Bemühungen erfahren eine weitere Unterstützung durch Lautsprecher mit sehr hoher magnetischer Feldstärke im Luftspalt (12 000...13 000 Gauß!), so daß der Wirkungsgrad steigt und die relativ geringe Sprechleistung der Batterieendröhre gut ausgenutzt wird. Das Resultat ist ein Klang, der wenigstens ab Mittelklassengerät besser als erwartet ist. Im Kleingerät verbietet das ungünstige Gehäuse in jedem Falle eine Ausweitung des Klangbildes, will man das akustische Gleichgewicht der Bässe und Höhen annähernd wahren.

Karl Tetzner

Aus dem Inhalt:

Stetige Verbesserungen der Reiseempfänger 81
Das Neueste aus Radio- und Fernsehtechnik:
Funkrettungsgerät für Seeleute u. Flieger 82
Einfluß von UKW auf den Organismus . 83
Private Richtfunkstrecke 83
Dieses Bild 83
Transistoren in Fernsprechanlagen . . . 84
Aktuelle FUNKSCHAU 84
Die Technik der neuen Reiseempfänger 85
Neue Preise für Fernsehempfänger . . 88
Abstimm-Automatik im Rundfunkempfänger:
1. Selbsttätige Sendersuche beim Autosuper 89
Ganzwellen-Dipole als Fernsehantennen 91
»Gleichspannungstransformator« mit Transistor 92
Funktechnische Fachliteratur 92
Aus der Welt des Funkamateurs:
3-W-Sender für das 2-m-Amateurband . 93
UKW-Prüfgenerator 95
Abkommen über den Funkstörmeßdienst 96
Staub auf der Schallplatte 97
Schallgesteuerte Schallvorrichtung . . . 98
Für den jungen Funktechniker:
4. Elektronenbewegung und elektrischer Strom 99
Meßgenerator für 10 Hz bis 30 MHz . . 101
Vorschläge für die Werkstatt-Praxis:
Die Stromversorgung bei Umbau auf Gegentakt-Endstufe; Einbau eines Diodenanschlusses; Temperaturmessung v. Einzelteilen; Lötstellen auf dem Chassis; Kürzen von Sechskantschrauben 102
Geknickte Schallwand im Kino 103
Neue Empfänger / Neuerungen / Werks-Veröffentlichungen 104

Röhren-Dokumente:

EH 90 Blatt 1 und 2
MW 53—20 Blatt 1 und 2

Die INGENIEUR-AUSGABE enthält außerdem:

Funktechnische Arbeitsblätter

Rö 91 Laufzeitröhren, die physikalische Wirkungsweise Blatt 1 bis 3

Ma 21 Die absoluten Maßsysteme der Elektrotechnik Blatt 3

Unser Titelbild: Hohe Qualität in der Fertigung wird durch gut ausgebildete Facharbeiter erzielt. Die deutsche Wirtschaft hat sich daher seit jeher um die Ausbildung dieses Facharbeiternachwuchses besonders bemüht. Hier ein Ausschnitt aus dem Werk-Unterrricht bei der Firma Mix & Genest.
(Foto: Studio Dessecker)

DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsehtechnik

Funkrettungsgerät für Seeleute und Flieger

Die Rettung abgestürzter Flugzeugbesatzungen über Land oder See setzt voraus, daß man den Ort ihres gegenwärtigen Aufenthaltes ermitteln kann. Auch hier bietet die Funktechnik mit ihren verschiedenen Methoden gute Hilfsmittel, obwohl die Rettung eines Menschen in der Weite des Ozeans oftmals schwieriger ist, als die sprichwörtliche Stecknadel im Heuschober zu finden.

Die englische Spezialfirma Ultra Electric Ltd. hat mit dem Rettungsfunkgerät SARAH[1]) ein interessantes Gerät für den zivilen und militärischen Flugbetrieb geschaffen. Die Sendeeinrichtung für das fliegende Personal, nachstehend wegen ihrer Arbeitsweise als Funkfeuer kurz „Bake" genannt, wiegt einschließlich Batterie für neunzehnstündigen Dauerbetrieb nur 1,4 kg und arbeitet im 3-m-Bereich **(Bild 1)**. Die vorn sichtbare Hülse enthält die Stahlband-Antenne; sobald am Ring gezogen und die Schutzhülle entfernt ist **(Bild 2)**, springt sie zu einer Länge von 0,62 λ auf. Die Anlage selbst findet in der Rettungsweste Platz und ist wasserdicht, temperaturfest im Bereich —50° bis +70° C und erschütterungssicher bis zur fünfzigfachen Erdbeschleunigung.

Die erste der beiden eingebauten Röhren ist der eigentliche Sender, eine impulsgetastete, eigenerregte Schaltung. Die Art der Antenne sichert eine maximale Abstrahlung im Winkel von 6° zur Wasseroberfläche; 15° beiderseits zur Senkrechten entfällt die Abstrahlung. Es werden Impulse von jeweils 7 µs Dauer mit 16 W Inpulsspitzenleistung ausgeschickt, wobei die Impulsgruppen einen Abstand von 5 ms aufweisen **(Bild 3)**. Innerhalb jeder Gruppe kann der Abstand der einzelnen Impulse zwischen 100 und 300 µs variiert werden. Das ermöglicht also, die Signale mehrerer Baken in einem Empfänger, der auf die Impulsfolgefrequenz anspricht, zu trennen.

Die Reichweite der Bake in Wasserhöhe gegenüber einem 3000 m hoch fliegenden Suchflugzeug liegt zwischen 100 und 120 km; sie sinkt gegenüber der nur 10 bis 12 Meter hohen Antennenanlage eines Suchbootes auf etwa 10 km. Die Peilgenauigkeit der gesamten Anlage wird bei 150 m Flughöhe (d. h. im letzten Teil des funkgesteuerten Zielanfluges) mit ± 30 m genannt.

Neben der Möglichkeit zur Impulssendung enthält die kleine Anlage noch einen Sprechkanal, so daß innerhalb gewisser Entfernungen eine direkte Wechselsprechverbindung zwischen dem im Wasser Treibenden und den Suchenden möglich ist. Dabei werden die Impulse — jetzt mit nur noch 4 Watt Impulsspitzenleistung — nach dem PPM-Verfahren zur Übertragung des Sprachfrequenzbandes von 500 bis 3000 Hz ausgenutzt **(Bild 4)**. Jetzt dient die zweite Röhre in der Bake als Empfänger in Superregenerativschaltung mit einer Pendelfrequenz von 60 kHz. Eine geringe Ausstrahlung dieser Pendelfrequenz während der Schalterstellung „Empfang" der Bake wird in der Empfangsanlage des Rettungsfahrzeuges oder -flugzeuges aufgenommen und zeigt an, daß der Verunglückte bereit zum Hören ist und die Suchmannschaft sprechen darf.

Die Sendung der Bake wird an Bord des Rettungsfahrzeuges mit dem Elektronenstrahloszillografen sichtbar gemacht. Sie erzeugt auf dem senkrechten Leuchtstrich nach rechts oder links zeigende Zacken — je nachdem, ob sich der im Wasser Treibende rechts oder links von der Fahrt- bzw. Flugrichtung befindet. Die unterschiedlichen Impulsfolgefrequenzen der einzelnen Baken zeichnen sich auf dem Leuchtschirm durch Zacken in verschiedener Höhe ab, so daß mehrere Bakensender leicht zu unterscheiden und einzeln ansteuerbar sind **(Bild 5)**.

Bevor der Bordempfänger Verbindung mit einer Bake aufnimmt, wird die Empfängerabstimmung mit einer automatisch arbeitenden Einrichtung jeweils um ± 2 MHz um die bekannte Trägerfrequenz der Bake kontinuierlich verändert, so daß etwaige Fehlabstimmungen der Bakensender ohne Einfluß bleiben.

Die Rettungsfahrzeuge tragen zwei Antennensysteme. Das größere, als Suchantenne ausgebildete, besteht aus zwei vertikalen 4-Element-Yagis, deren Richtdiagramme zwei „Keulen" genau nach Steuer- und Backbord bilden (je 90° zur Fahrtrichtung). Außerdem ist eine drehbare Zweielement-Yagiantenne vorgesehen, die in der letzten Phase der Suchoperation als Peilantenne dient. K. T.

[1]) SARAH = Search and rescue and homing, d. h. suchen, retten und Peilanflug.

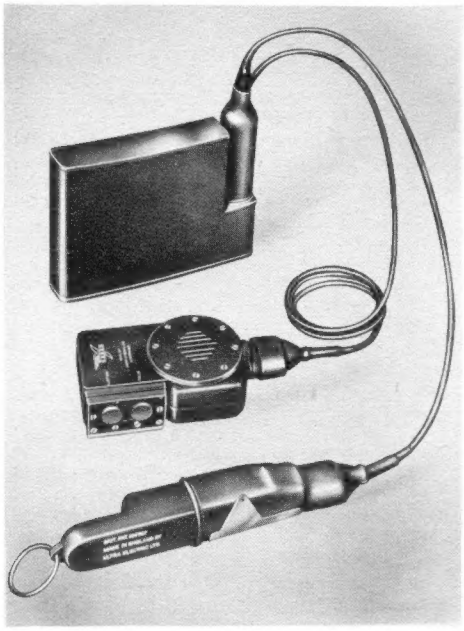


Bild 1. SARAH für Flugzeugbesatzungen. Vorn: eingerollte Bandantenne mit Schutzhülle, in der Mitte: Mikrofon mit Umschalteinrichtung, hinten: Sende/Empfänger mit Batteriesatz

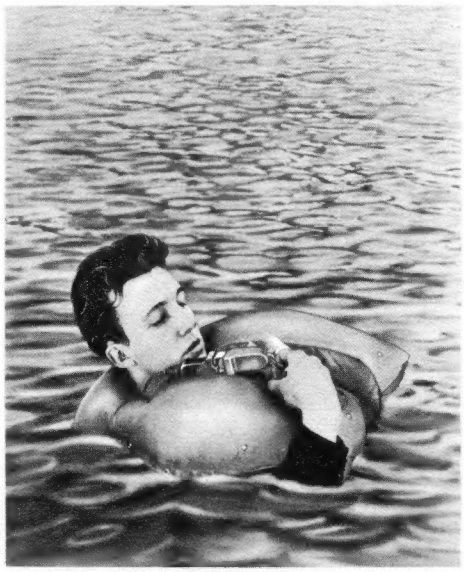


Bild 2. Der Verunglückte zieht die Schutzhülle vom Antennenkästchen

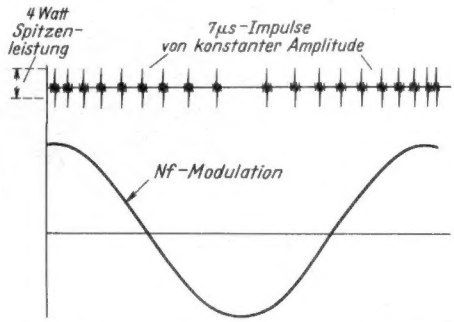


Bild 4. PPM-Modulation des Sprechkanals (oben Impulsfolge, unten Nf-Modulation)

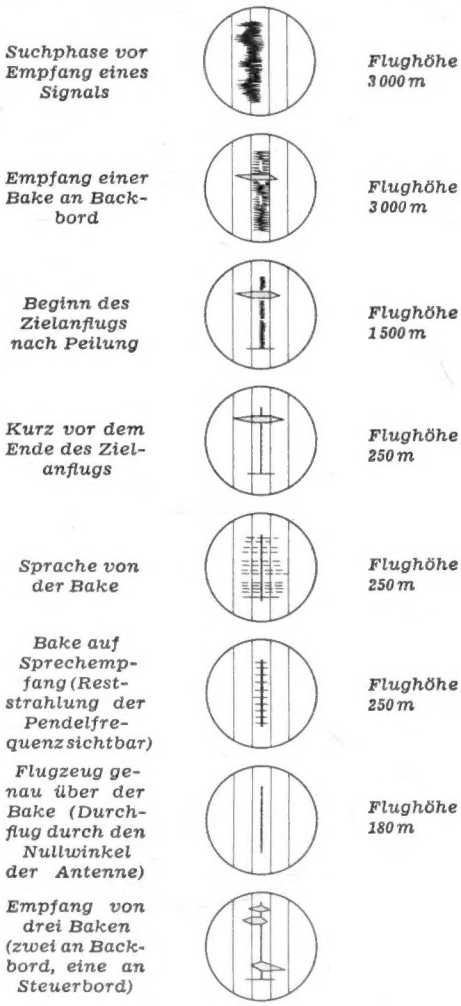
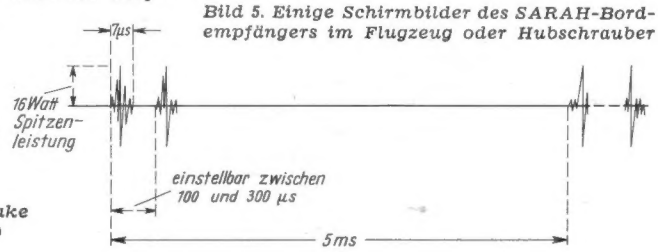


Bild 5. Einige Schirmbilder des SARAH-Bordempfängers im Flugzeug oder Hubschrauber



Rechts: Bild 3. Impulsschema der Bake (Funkfeuersender)

Der Einfluß von UKW auf den Organismus

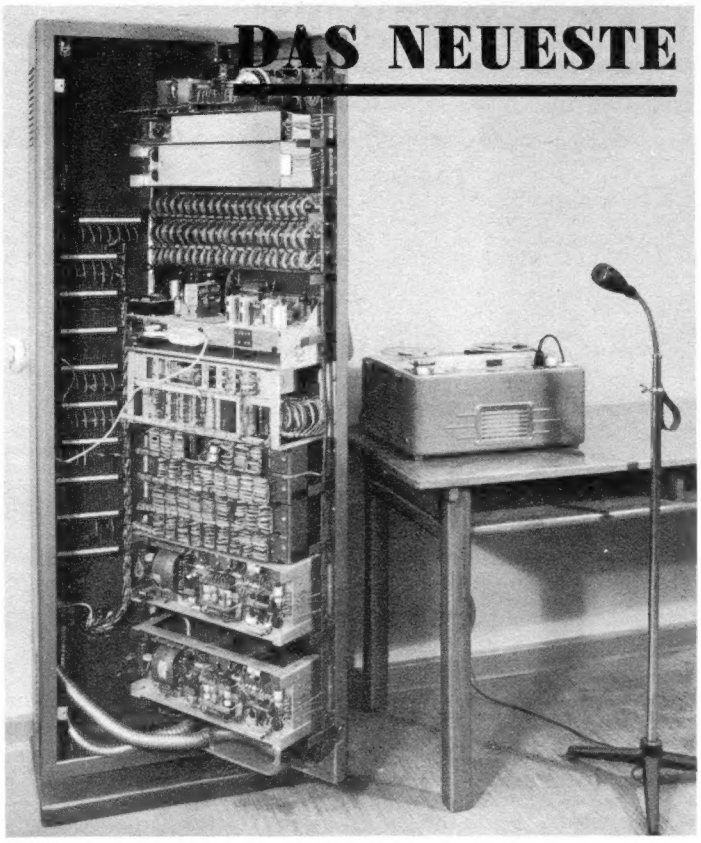
Die Zeitungen berichten häufig von der biologischen Wirkung der Ultrakurzwellen auf den menschlischen und tierischen Organismus, wobei nicht selten von tiefgreifenden Umgestaltungen der menschlichen Psyche durch die pausenlose „Durchstrahlung" mit Wellen der Rundfunk- und Nachrichtensender gesprochen wird. Wie Prof. Harmsen in der „Umschau", Heft 1/1955, berichtet, ist diese Frage vor einiger Zeit vom Hygienischen Institut Hamburg in Zusammenarbeit mit dem NWDR eingehend untersucht worden.

Aus früheren wissenschaftlichen Untersuchungen ist bekannt, daß bei hohen Feldstärken biologische Veränderungen bei Pflanzen und Versuchstieren zu beobachten sind. Bohnenkeime entwickeln sich schneller, Eier von Papageien benötigen eine kürzere Bebrütungszeit, die Fruchtbarkeit von Mäusen änderte sich usw. Bei entsprechend hohen Feldstärken war es sogar möglich, Insekten mit Meterwellen zu töten, wobei die Arten sehr unterschiedlich reagierten. Übrigens fällt die tödliche Wirkung unterhalb einer bestimmten Feldstärke in steiler Kurve zur Unempfindlichkeit ab.

Allerdings lagen die hier benutzten Feldstärken etwa in der Größenordnung von 700 Volt/Meter! Offen blieb also, ob etwa in nächster Nähe der Antenne eines UKW-Rundfunksenders schädliche Einflüsse auf Versuchstiere zu beobachten sind. Prof. Harmsen führte solche Versuche seit 1951 durch, allerdings wählte er eine Feldstärke von 77 V/m — das ist die fünfzigfache Stärke, die in unmittelbarer Sendernähe am Boden gemessen wird. 75 Ratten und Mäuse waren dieser Feldstärke in einem Faraday'schen Käfig ausgesetzt (λ = 3...4 m), während eine gleiche Anzahl von Tieren zur Kontrolle ohne Bestrahlung blieb.

Die Fruchtbarkeit der Ratten litt unter der Bestrahlung nicht, doch stieg in den beiden folgenden Generationen der Anteil der Weibchen unter den Jungtieren erheblich an — und in weiteren Generationen kehrte sich dieses Mißverhältnis wieder um: der Anteil der Männchen überwog. Das Gewicht der bestrahlten Tiere war in der zweiten Generation größer als das der Kontrolltiere, aber nicht mehr in der dritten Generation.

Prof. Harmsen erklärte nach Abschluß der Versuche, daß sichere Anzeichen für eine biologische Wirksamkeit der Ultrakurzwellen zu erkennen waren, jedoch keinerlei Beweise dafür, daß die schwachen Feldstärken, wie sie im Lebensraum der Menschen anzutreffen sind, gesundheitsschädliche Wirkungen ausüben. -r



Dieses Bild ...

. . . gibt nicht etwa nur den Blick in ein Verstärkergestell mit Rundfunkteil frei — und nicht nur in eine kleine Fernsprechzentrale mit Wähler und Relais —, sondern in eine Kombination von beiden, die die wohl modernste **Schulfunkzentrale** der Bundesrepublik darstellt. Sie wurde kürzlich in der „Ohm-Oberrealschule" zu Erlangen in Betrieb genommen. Der Name Ohm schien den Bauherren Verpflichtung zu sein, so daß Siemens den Auftrag bekam, die 28 Unterrichtsräume mit einer ferngesteuerten Besprechungsanlage zu versehen, die allen heutigen und künftigen Anforderungen gerecht wird.

Der Schulleiter kann über einen modernen Selbstwähler jedes Klassenzimmer „anwählen"; nur dessen Lautsprecher ist jetzt über den Verstärker mit dem Schreibtischmikrofon verbunden. Durch einen Druck auf einen Knopf hingegen sind alle 28 Lautsprecher parallel geschaltet. Die eigentliche Schulfunkanlage mit ihrem Steuerpult ist für Zweiprogramm-Betrieb ausgelegt; d. h. über das Leitungsnetz können auf zwei beliebig kombinierbare Lautsprechergruppen zwei Sendefolgen gleichzeitig gegeben werden — etwa eine Rundfunksendung und eine Tonbandwiedergabe.

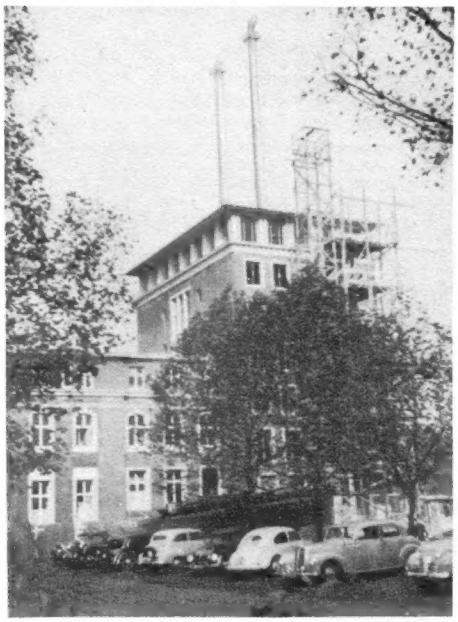
Überdies kann jeder Klassenlautsprecher vom Klassenzimmer aus direkt mit einem Tonbandgerät betrieben werden, so daß der Lehrer in der Lage ist, den Unterricht mit Hilfe dieser Tonträger individuell zu bereichern. Selbstverständlich fehlt der Lautstärkenregler nicht.

Zur Aufnahme der Rundfunksendungen hat man eine Siemens-Gemeinschaftsantenne von UKW bis Langwelle mit zusätzlichem UKW-Antennenverstärker vorgesehen. Die Erweiterungsmöglichkeit für Fernsehen wurde nicht vergessen, wie überhaupt die Schulfunkanlage jederzeit auf 60 Klassenräume ausgebaut werden kann, sobald der zweite Bauabschnitt der „Ohm-Oberrealschule" fertiggestellt ist.

Am Rande sei erwähnt, daß es im Schulgebäude keine schrillen Klingeln mehr gibt; Beginn und Ende des Unterrichts wird vielmehr harmonisch mit Gongschlägen aus dem Lautsprecher angezeigt. „Wie im Kino!" sagen die Schüler. -r

Private Richtfunkstrecke bei einer Bergwerksgesellschaft

In Herne wurde unlängst eine private Richtfunkstrecke erstellt. Sie steht im Dienst der Verbundwirtschaft der Hibernia-Bergwerksgesellschaft in Herne und verbindet die wichtigen Kraftwerke mit dem Verwaltungsgebäude, so daß man hier jederzeit über die Energieerzeugung unterrichtet ist und in die Lastverteilung eingreifen kann. Über die von Siemens & Halske gebaute Richtfunkstrecke werden nicht nur Nachrichten übertragen, sondern insbesondere auch Meßwerte und Steuer- bzw. Rückmeldeimpulse geleitet. Von der Verlegung eines Kabels für diesen Zweck wurde abgesehen, weil es durch das Senkungsgebiet des Bergbaus hätte geführt werden müssen und deswegen Beschädigungen unvermeidbar gewesen wären. Selbstverständlich waren entsprechende Vereinbarungen mit der Post notwendig, um die Richtfunkstrecke in die eigene Regie der Hibernia nehmen zu dürfen. Inzwischen hat sich die Richtfunkstrecke als verläßliches Glied in den Betrieb eingefügt.



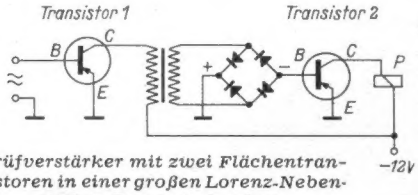
Richtfunk-Antennenmaste auf dem Verwaltungsgebäude der Hibernia-Bergwerksgesellschaft

Mit dieser Richtfunkstrecke ist ein weiteres interessantes technisches Ereignis verknüpft. Bei einer in Herne stattgefundenen Tagung über die zweckmäßige Gestaltung und den Einsatz von Betriebsfunkgeräten im Dienste der Energieversorgung handelte es sich darum, den Teilnehmern auch einen Eindruck vom Aussehen der Antennentürme und der Anlage dieser Richtfunkstrecke zu geben. Man hätte das in der üblichen Art durch Diapositive machen können, entschloß sich jedoch in Anbetracht der hier angewendeten besonders fortschrittlichen Technik auch zu einem technisch hochstehenden Verfahren. Unterhalb der Antennentürme und in den Betriebsräumen waren nämlich Fernsehkameras eingebaut worden, die mit einem Fernsehgerät im Vortragssaal verbunden waren. Auf diese Weise konnten die Teilnehmer einen unmittelbaren Eindruck von der hier angewandten Technik erhalten.

DAS NEUESTE

Transistoren in Fernsprechanlagen

Welches Vertrauen man zu Transistoren haben kann, geht z. B. daraus hervor, daß Lorenz bei einer großen Fernsprech-Wählanlage mit automatischer Gebührenregistrierung Teilschaltungen mit Transistoren verwendet, um die Gespräche von Nebenstellen für die Gebührenberech-



Prüfverstärker mit zwei Flächentransistoren in einer großen Lorenz-Nebenstellen-Fernsprechanlage

nung zu erfassen. So wird über eine einfache bistabile Schaltung mit einem geeigneten Spitzentransistor durch eine Wechselspannung ein Relais zum Ansprechen gebracht, das einen Suchwähler startet, der die betreffende Nebenstelle ermittelt.

In einer anderen Ausführung wird ein Prüfverstärker **(Bild)** mit zwei Flächentransistoren Typ OC 71 (Valvo) oder OC 130 (SAF) in Emitter-Schaltung verwendet. Die Prüfwechselspannung von 200 Hz wird im ersten Transistor verstärkt und anschließend gleichgerichtet. Das durch den Kollektorstrom des zweiten Transistors vorgespannte Relais P wird dann durch die überlagerte gleichgerichtete Prüfspannung zum Ansprechen gebracht. Der Verstärker arbeitet ohne Verzögerung und mit genügender Sicherheit und genügendem Abstand von Störpegel.

Mit dieser Anordnung, deren Gesamtfunktion hier nicht weiter erörtert werden soll, werden zusätzliche Wähler erspart, und man kommt bei einer Anlage von 1000 Teilnehmern mit zwei einfachen Zählmagneten aus, um die von den Nebenstellen geführten Gespräche zu zählen.

Der Gedanke allein, für die Gebührenermittelung, die doch im Wesen ein kaufmännischer Vorgang mit bestimmten Genauigkeitsanforderungen ist, Transistoren zu verwenden, läßt die Bedeutung der neuen Technik erkennen.

(Teilnehmeridentifizierung in Nebenstellenanlagen mit automatischer Gebührenerfassung. Von H. Stobbe, SEG-Nachrichten 1954, Nr. 4, Seite 19.)

Rundfunk- und Fernsehteilnehmer am 1. Februar 1955

A) Rundfunkteilnehmer		
Bundesrepublik	12 122 772	(+ 94 289)
Westberlin	766 057	(+ 4 669)
zusammen	12 888 829	(+ 98 958)
B Fernsehteilnehmer		
Bundesrepublik	95 122	(+ 14 721)
Westberlin	4 512	(+ 635)
zusammen	99 634	(+ 15 356)

Darüber hinaus meldet die Deutsche Bundespost den 100 000. Fernsehteilnehmer am 4. Februar!

Stetige Entwicklung in den USA

Nach bisherigen Berichten der Vereinigung amerikanischer Radio- und Fernsehgerätefabriken wurden 1954 in den USA 7 Millionen Fernsehempfänger produziert. Das sind 400 000 Stück weniger als im bisherigen Rekordjahr 1950 und 200 000 weniger als 1953. Die Fertigung von Farbfernsehgeräten lag bei nur 25 000. Mit 10,2 Millionen Rundfunkgeräten (darunter 4 Millionen Autosuper) schloß das Jahr 1954 um 3,2 Millionen Empfänger niedriger als 1953; hingegen zogen Plattenspieler und Hi-Fi-Geräte an.

Wird England 1957 farbig fernsehen?

Einer Erklärung des Generaldirektors der BBC, Sir Ian Jacob, zufolge dürfte es nicht ausgeschlossen sein, daß die BBC in zwei Jahren mit der Einführung des Farbfernsehens beginnt. Zugleich erwägt man ein zweites Fernsehprogramm, so daß einschließlich des zur Zeit gesendeten Programmes der BBC und des ab Herbst über drei Sender ausgestrahlten Werbefernsehprogrammes drei Sendefolgen in Aussicht stehen. Die BBC verfügt z. Z. über eine jährliche Einnahme von 85 Millionen DM alleine aus Fernsehteilnehmergebühren.

Großes Verdienstkreuz für Graf von Westarp

Der Bundespräsident hat dem Grafen von Westarp in Würdigung seiner Verdienste um die Entwicklung der deutschen Radio- und Fernsehwirtschaft das Große Verdienstkreuz des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland verliehen.

Franz Hellwege 50 Jahre alt

Am 8. März wird Direktor Franz Hellwege fünfzig Jahre alt. Unser Glückwunsch gilt dem tatkräftigen Industriekaufmann, dem erfolgreichen Geschäftsführer der Valvo GmbH, einer Tochtergesellschaft der Deutschen Philips-Gesellschaft — und nicht zuletzt dem klugen, lauteren Menschen.

Bereits am 8. Januar beging Franz Hellwege einen Ehrentag. Er stand 25 Jahre im Dienste der Valvo-Röhre, denn am 8. Januar 1930 übernahm er die Vertriebsleitung der damals noch „Hamburger Röhrenfabrik" genannten Fertigungsstätte. Seit dieser Zeit hat er das Röhrengeschäft aufgebaut — ab 1932 unter der Firma Deutsche Philips-Gesellschaft — und dieses Feld mit Fingerspitzengefühl und zäher Initiative beackert. Die Saat ist aufgegangen; die Valvo-Röhre wurde zum Begriff! -r

Aufteilung der Schallplattenproduktion

Eine vorläufige Übersicht für das Jahr 1954 ergibt, daß etwa 45% aller neuen Titel auf Standard-Platten mit 78 U/min, bereits 35% auf der Kleinplatte mit 45 U/min und der Rest auf Langspielplatten erschienen sind. Diese Verteilung der Titel sagt jedoch nichts über den wertmäßigen Anteil der einzelnen Plattenarten am Gesamtumsatz (24 Millionen Stück) aus.

Der Rundfunk in Afrika

Abgesehen von den Bewohnern der Gebiete am Mittelmeer, Ägyptens und Südafrikas ist der Rundfunk unter den restlichen 160 Millionen Eingeborenen Afrikas so gering verbreitet, daß die Mehrheit dieser Menschen bis heute noch niemals einer Rundfunksendung gelauscht haben! Britische Regierungspläne sehen für die kommende Zeit eine verstärkte Propaganda für die Einführung des Rundfunks in den unerschlossenen Gebieten vor.

Heinrich Hecht 75 Jahre alt

Der Monat Februar war für Direktor Dr. Dr. h. c. Heinrich Hecht, Mitbegründer und wissenschaftlicher Leiter der Electroacustic GmbH, Kiel, ein wichtiger Monat. Er feierte seinen 75. Geburtstag (am 4. 2.) und sein 50. Doktor-Jubiläum; gleichzeitig erhielt er das Große Verdienstkreuz des Verdienstordens der Bundesrepublik verliehen.

Heinrich Hecht, Ehrendoktor der Universität Göttingen und Ehrensenator der TH Berlin sowie Ehrenbürger der Universität Kiel, hat sein wissenschaftliches Leben der Wasserschalltechnik gewidmet. Sein grundlegendes Buch „Die elektroakustischen Wandler" zählt zu den Standard-Werken der Schwingungstechnik. Die vielen Geräte und Einrichtungen für die Seeschiffahrt und Navigation, für Fischfang und Vermessung, die die ELAC in vielen Jahren herrausgebracht hat — und nicht zuletzt die ausgezeichneten Kristalltonabnehmer — sind maßgeblich von Dr. Dr. h. c. Hecht inspiriert und gefördert worden. -r

Elektronik als Unterrichtsfach

Die staatliche Ingenieurschule Eßlingen am Neckar hat bereits vor etwa sieben Jahren das Fachgebiet „Technische Elektronik" in ihre Lehrpläne aufgenommen. In der Fachrichtung Fernmeldetechnik werden sechs Wochenstunden und in der Abteilung Starkstromtechnik zwei Wochenstunden, je mit besonderen Laboratoriumsübungen, gegeben.

Senderplanung des NWDR

Auf dem Torfhaus im Harz (821 m) werden drei neue Sender des NWDR entstehen, und zwar ein 10-kW-Fernsehsender und zwei gleichstarke UKW-Sender für die Programme „UKW-Nord" und „Mittelwelle".

Der Deutsche Langwellensender

Der geplante 400-kW-Langwellensender dürfte wahrscheinlich in Eilvese, nahe dem Steinhuder Meer bei Hannover, errichtet werden, sobald die Finanzierung des Senders — 8 Millionen DM — gesichert ist.

Zweigleisige Fernsehstrecken

In Monte Carlo legten die technischen Experten der europäischen Rundfunkgesellschaften fest, daß die Richtfunkstrecke Köln—Hornisgrinde zweigleisig ausgebaut werden soll, ebenfalls die Verbindung Köln—Simmerath, so daß von dort aus gleichzeitig Belgien und Holland erreichbar sind. Ebenfalls zweigleisig werden die Strecken London—Nordfrankreich, Paris—Straßburg und die belgischen Linien.

FUNKSCHAU
Zeitschrift für Funktechniker

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner und Fritz Kühne
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jeden Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis für die **gewöhnliche Ausgabe** DM 2.— (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr; für die **Ingenieur-Ausgabe** DM 2.40 (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes der gewöhnlichen Ausgabe 1.— DM, der Ing.-Ausgabe 1.20 DM.

Redaktion, Vertrieb u. Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 2, Luisenstraße 17. — Fernruf: 5 16 25/26/27 und 5 19 43. — Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg-Bramfeld, Erbsenkamp 22a — Fernruf 63 79 64.

Berliner Geschäftsstelle: Berlin-Friedenau, Grazer Damm 155. — Fernruf 71 67 68 — Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise n. Preisl. Nr. 7.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osy-Lei 40. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. — Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. — Saar: Ludwig Schubert. Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstr. 15. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdrucksrecht, auch auszugsweise, für Österreich wurde Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13 b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 5 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Radio- und Fernseh-Fernkurse
System FRANZIS-SCHWAN
für den FUNKSCHAU-Leser herausgegeben
Prospekte und Muster-Lehrbrief durch die Fernkurs-Abt. des Franzis-Verlages, München 2, Luisenstr. 17

Studien-Beginn jederzeit - ohne Berufsbehinderung. Für FUNKSCHAU-Leser ermäßigte Kursgebühren. Rund 3 DM monatlich und wöchentlich einige Stunden fleißige Arbeit bringen Sie im Beruf voran

Die Technik der neuen Reiseempfänger 1955

Im Leitartikel dieses Heftes wurde bereits auf die Bedeutung hingewiesen, die die Konstrukteure der Reisesuper - Serie 1955 - der Stromversorgung zumessen. Durch die Manganchlorid- bzw. Flachzellen-Anodenbatterien war für die Anodenstromversorgung der Röhren ein annähernd befriedigender Grad der Wirtschaftlichkeit erreicht, andererseits ließ die Heizung aus der Trockenbatterie bei größeren Geräten noch Wünsche offen. Hohe Anfangsspannung, relativ rascher Abfall der Spannung während des Betriebs und der Preis dieser Zellen veranlaßten zu weiteren Untersuchungen mit dem Ziel, die Heizstromversorgung zu verbilligen.

Der fast generelle Übergang zur D 96-Serie, deren hauchdünne Heizfäden sich im rauhen transportablen Betrieb als genügend stabil erwiesen haben, vereinfacht dieses Problem. Immerhin sinkt im Mittelklassen-UKW-Reisesuper mit D 96-Röhren der Heizstrom gegenüber einem gleichwertigen, mit D 91-Serie bestückten Modell, um rd. 40 %; er würde sogar um die Hälfte sinken, wenn man die neue UKW-Misch / Oszillatorröhre DC 96 mit 25 mA Heizstrom bereits serienmäßig einbaute. Anscheinend ist diese Röhre zu spät bemustert worden, oder die Konstrukteure scheuen die etwas geringere Mischsteilheit (S_c = 350 µA/V) gegenüber der DC 90 mit 50 mA Heizstrom (S_c = 450 µA/V) im FM-Eingang[1]).

Heizung aus dem Nickel-Cadmium-Akkumulator

Im Vorjahr war die wirtschaftliche Heizung der Batterieröhren im Reisesuper aus dem gas- und säuredichten Nickel-Cadmium-Sammler der Deutschen Edison Akkumulatoren Company (DEAC) erst vereinzelt zu finden. Inzwischen haben sich weitere Konstrukteure von seiner Brauchbarkeit überzeugt, und man wendet ihn in allen Mittel- und Großgeräten an. Kombiniert mit einer einfachen Ladevorrichtung ergeben sich bei 14 bis 20 Betriebsstunden pro Aufladung Kosten je Hörstunde für die Heizung von Pfennigbruchteilen. Allerdings setzt Akkumulatorbetrieb die Parallelschaltung der Heizfäden voraus. Sie ist in diesem Jahr überhaupt die Regel geworden, nachdem einmal die verminderte Heizleistung der D 96-Röhren diesen Schritt befürwortete und zum anderen die Nachteile der Serienheizung vor allem im UKW-Gerät deutlich geworden sind. Die Entkopplung der beiden durch alle Stufen führenden Heizleitungen mit Widerständen und Drosseln war schwierig und nicht immer erfolgreich. Nunmehr aber ergeben sich klare, übersichtliche Leitungsführungen ohne Stabilisierungsmaßnahme und die Möglichkeit, jede Röhre nach Belieben abzuschalten. Das ist vor allem beim Umschalten von AM auf FM nötig, denn jetzt muß die AM-Misch/Oszillatorröhre ab- und die UKW-Eingangsröhre angeschaltet werden.

Der Nachteil der Parallelschaltung sei nicht verschwiegen. Wir meinen den Übergang vom Allstrom- zum Wechselstromnetzteil, denn mit parallel liegenden Heizfäden läßt sich ersteres kaum aufbauen. Andererseits sinkt in Deutschland die Zahl der Gleichstromnetze rasch, so daß der Verzicht auf Allstromanschluß keinen allzu großen Verlust bedeutet.

Als Beispiel für die Stromversorgung größerer Empfänger sei auf **Bild 1** — Telefunken-Bajazzo 55 verwiesen. Parallel zum Sammler Typ DEAC 3,9 liegt eine Trockenbatterie — entweder zwei Mono- bzw. Heizzellen zu je 1,4 Volt oder eine größere Heizzelle. Dieser Parallelbetrieb, der nicht Bedingung ist, denn das Gerät arbeitet selbstverständlich auch mit dem Sammler alleine, bringt einige Vorteile. Die hohe Anfangsspannung frischer Trockenbatterien wird durch eine Art „Rückladung" des Sammlers abgefangen. Wenn jedoch die Trockenzellen in ihrer Spannung stärker absinken, so „reaktiviert" sie der Sammler wieder. Das Ergebnis ist eine Verlängerung der Lebensdauer der Mono- oder Heizzellen gegenüber einem Betrieb ohne parallel liegenden Sammler. Zum Laden des Akkumulators wird am „Bajazzo 55" eine Taste gedrückt. Eine Volladung dauert rund 24 Stunden; bei Netzbetrieb wird der Sammler ebenfalls schwach aufgeladen (Pufferbetrieb). Bei „Sparschaltung" wird nach Bild 1 die eine Fadenhälfte der Endröhre DL 94 abgeschaltet, so daß sich eine Heizstromverminderung um 50 mA ergibt. Außerdem wird die Gittervorspannung neu eingestellt, so daß der Anodenstrom insgesamt um rd. 40 % absinkt.

Die Batteriebestückung des „Bajazzo 55" ist wandlungsfähig. Für besondere Verwendungszwecke — etwa beim Nachrichteneinsatz, auf Expeditionen usw. — ist es möglich, die Heizstromkapazität wesentlich zu erhöhen: parallel zum eingelöteten Akkumulator kann ein zweiter gelegt werden, dazu noch eine größere Heizbatterie, etwa Pertrix 322 (65 × 65 × 103 mm), und zwei Monozellen, für die entsprechende Schalen vorbereitet sind. Als Anodenbatterie sind alle Typen des Weltmarktes zwischen 75 und 90 Volt brauchbar.

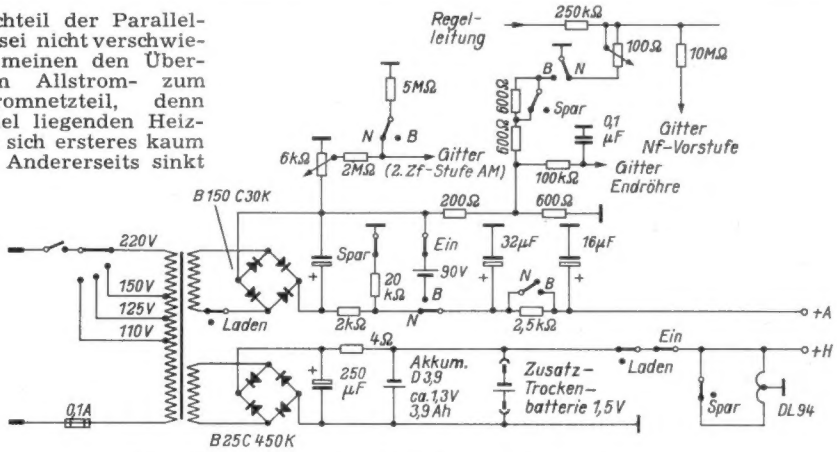


Bild 1. Stromversorgung des Telefunken-Bajazzo 55

Bild 2 zeigt die umfangreiche Stromversorgung des Großgerätes Lorenz/Schaub-Camping II / Touring II. Ein Wechselstromnetzteil mit Autotransformator erzeugt 90 V Anodenspannung und über den zweiten Gleichrichter die Heizspannung von 1,4 V für alle Röhren. Es sind drei Heizstromkreise vorgesehen. F 1 gilt für alle Röhren außer der DC 90 und der zweiten Heizfadenhälfte beider Gegentakt-Endröhren DL 94. F 2 legt die volle Heizung an die DL 94, und F 3 heizt die UKW-Eingangsröhre DC 90. Einige Schalter sind bei gedrückter „Spar"-Taste bzw. für die Aufladung des DEAC-Sammlers D 3 in Tätigkeit. Durch Einsetzen des Zerhackers Z und Anschalten einer Autobatterie an die Buchsen + bzw. —6 V läßt sich das Gerät auch im Kraftwagen betreiben. Die Sparschaltung wirkt ähnlich wie im vorher beschriebenen Bajazzo 55 mit dem Unterschied, daß hier die Heizstromeinsparung 100 mA beträgt und die Anodenstromaufnahme relativ stark absinkt, denn im Gerät Camping II/Touring II sind — wie erwähnt — mit zwei DL 94 im Gegentakt vorgesehen.

In **Bild 3** und **6** ist der Stromversorgungsteil des Weltfunk-Pascha 55 wiedergegeben. Wie schon in den Vorjahren verzichtet dieses Gerät völlig auf Trockenbatterien. Der Anodenstrom wird über einen Zerhacker aus den im Empfänger fest eingebauten DEAC-Sammlern 4 × D 6,5 gewonnen, die Heizung hingegen direkt. Das Netzteil für 110/220 Volt Wechselstromanschluß mit vereinfachter Umschaltung im Netzstecker ladet während

[1]) Daten der DC 96 siehe FUNKSCHAU 1954, Heft 24, Seite 507.

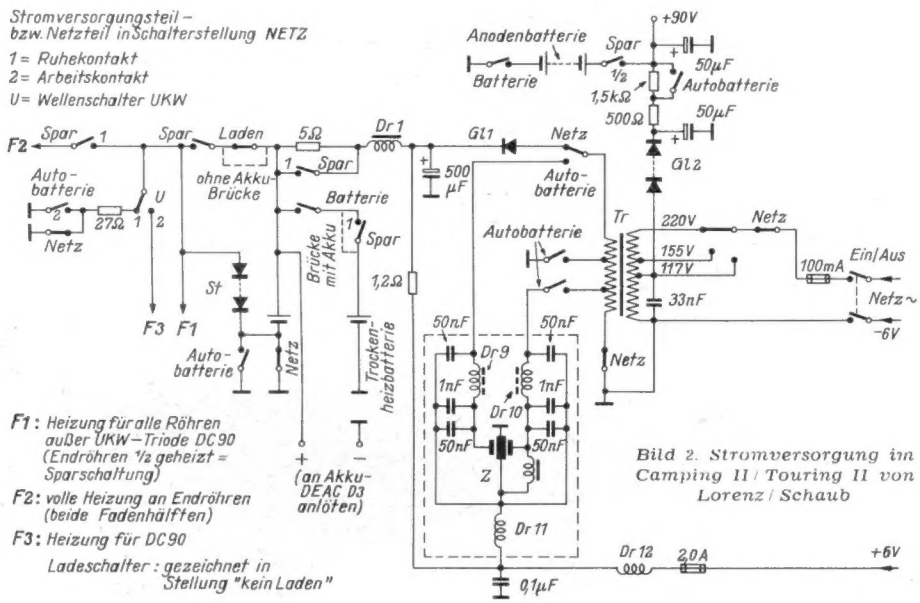


Bild 2. Stromversorgung im Camping II / Touring II von Lorenz / Schaub

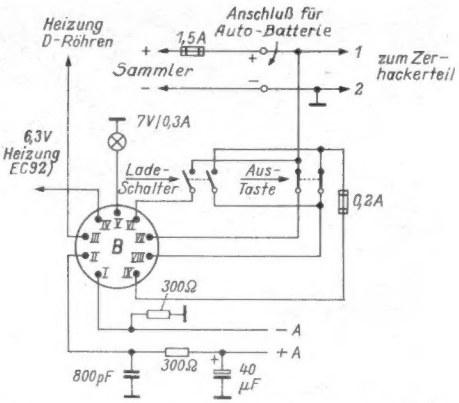


Bild 3. Anschlußdose mit Umschalter im Weltfunk-Pascha 55

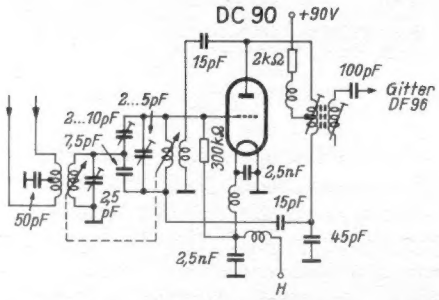


Bild 4. DC 90 als selbstschwingende UKW-Mischröhre im Bajazzo 55 in Brückenschaltung zur Unterdrückung der Oszillatorausstrahlung

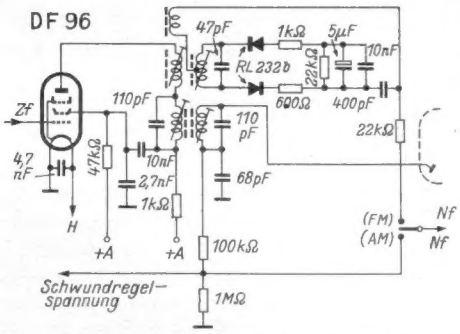


Bild 5. Letzte Zf-Stufe mit Ratio-Detektor im Philips LD 452 AB

des Netzbetriebes den als Puffer dienenden Sammler ständig leicht nach.

Die hohe zur Verfügung stehende Heizspannung und der ausreichende Anodenstrom erlauben es dank des Zerhackerbetriebes die höher als die D 96-Röhren verstärkenden D 91-Batterieröhren weiter zu benutzen und als UKW-Misch/Oszillatorröhre eine EC 92 zu verwenden, deren Mischsteilheit etwa dreimal so hoch wie die der DC 90 ist. Das ergibt naturgemäß eine hohe UKW-Empfindlichkeit. Bei Netzbetrieb und während der Akkuladung ist die Skala erleuchtet.

Im Grundig-Spitzengerät UKW-Concert-Boy schaltet sich bei Netzbetrieb selbsttätig die starke Endröhre EL 42 (zwei Watt Sprechleistung) anstelle der bei Batteriebetrieb benutzten DL 94 ein. Eine ähnliche Ausführung wurde vor Jahren einmal bei einem Reiseempfänger von Tekade verwendet.

Schaltung und Antennen

Im UKW-Eingang ist gegenwärtig — mit Ausnahme des „Pascha 55" — nur die Triode DC 90 als selbstschwingende Mischstufe zu finden. Bei optimaler Antennenanpassung und Auslegung der Schaltung kann sie einen Verstärkungsfaktor von 50 bis 60 erreichen. Eine Hf-Vorstufe im UKW-Bereich ist ungebräuchlich; die Eigenschaften der D-Röhren erlauben keine wirkungsvolle Verstärkung, so daß eine solche Stufe eigentlich nur ein „Stromverbraucher" wäre. Infolgedessen ergibt sich für die Schaltung des UKW-Einganges ganz von selbst die Triodenmischstufe in Brückenschaltung, die die Ausstrahlung der Oszillatorfrequenz bzw. ihrer Oberwelle weitgehend vermeidet. Die Rückkopplung ist induktiv, eine Zf-Entdämpfung sorgt für Erhöhung des Trioden-Innenwiderstandes **(Bild 4)**. Die erste Zf-Stufe wird häufig über eine Linkleitung angekoppelt.

In einigen größeren Empfängern läuft die AM-Mischröhre DK 96 als Zf-Stufe im FM-Zweig mit, in anderen Geräten wird sie bei UKW-Empfang abgeschaltet, so daß sich in der Regel eine dreistufige Zf-Verstärkung ergibt. Über die Technik des Zf-Teiles im Batterieempfänger mit UKW-Bereich hat die FUNKSCHAU 1954 ausführlich in Heft 7, Seite 131 und Heft 9, Seite 178, berichtet. Die in diesen Beiträgen niedergelegten Angaben, Bemessung der Bauelemente und Meßwerte gelten im großen und ganzen für alle neuen Reiseempfänger. Auf Seite 178 kann unter anderem nachgelesen werden, welcher Unterschied in Verstärkung und Ausgangsleistung zwischen der D 91- und D 96-Serie besteht, verglichen mit der Einsparung an Heiz- und Anodenstrom.

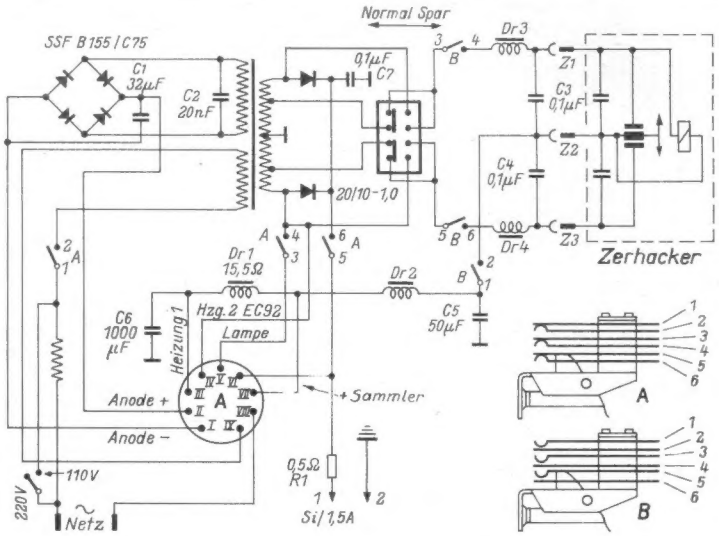


Bild 6. Stromversorgungsteil im Weltfunk-Pascha 55

Als Demodulator im UKW-Reisesuper werden ausschließlich Dioden verwendet, etwa RL 232 b oder OA 71. **Bild 5** zeigt die letzte Zf-Stufe im Philips-Super LD 425 AB, die ebenso wie die vorhergehende (2.) Stufe als Gitterbegrenzer geschaltet ist. Der unsymmetrische Ratio-Detektor mit Diodenpaar RL 232b und Serienwiderständen ist für beste AM-Unterdrückung ausgelegt.

Für die Reisesuper setzt sich zunehmend der „echte" Zweistab-Dipol mit 60 Ω Fußpunktwiderstand durch, nachdem manchmal beim einzigen schrägen Stab oder einer Bandantenne Reflexionen oder Felddrehung im Zimmer zu Empfangsminderungen führten. Im „Bajazzo 55" behält Telefunken die praktische Bandmaßantenne bei, diesmal nach beiden Seiten ausziehbar und ebenso einfach wieder hineinzuschieben. Durch geschicktes Verändern der Länge beider Schenkel kann der Empfang manchmal noch verbessert werden.

Für den neuen Philips-Empfänger fertigt Roka einen bemerkenswerten Teleskopdipol, ebenfalls mit 60 Ω Fußpunktwiderstand. Beide Schenkel verschwinden vollständig im Gehäuse. Herausgezogen ist der Winkel der Schenkel gegen die Waagerechte als auch ihre Länge veränderlich. Schließlich kann man den Dipol vom Gehäuse abnehmen, auf einen kleinen Sockel stecken und mit diesem beliebig anklemmen; mit der Verlängerungsschnur des Sockels wird die Verbindung zum Empfänger hergestellt **(Bild 10)**. Diese Konstruktion hat den Vorteil, daß man den Dipol an einer empfangsgünstigen Stelle anklemmen kann — etwa auf dem Zelt des Campingfreundes —, so daß die Antenne zugleich aus dem Wege ist und nicht stört.

Der „Touring II/Camping II" von Schaub/Lorenz ist stromversorgungsmäßig (vgl. Bild 2) für den Anschluß an die 6-V-Starterbatterie im Kraftwagen eingerichtet. Sein Eingang trägt eine Buchse für den Anschluß der normalen Kraftwagenantenne, wobei mit Hilfe einer Umschaltlasche angepaßt werden kann. Es gibt zwei Stellungen: 40...60 und 60...70 pF.

Mittel- und Langwellen werden grundsätzlich mit Ferritstäben empfangen, die länger als im Heimgerät sind, soweit es die Kofferbreite zuläßt. Im Heimgerät ist die Stablänge wegen des notwendigen

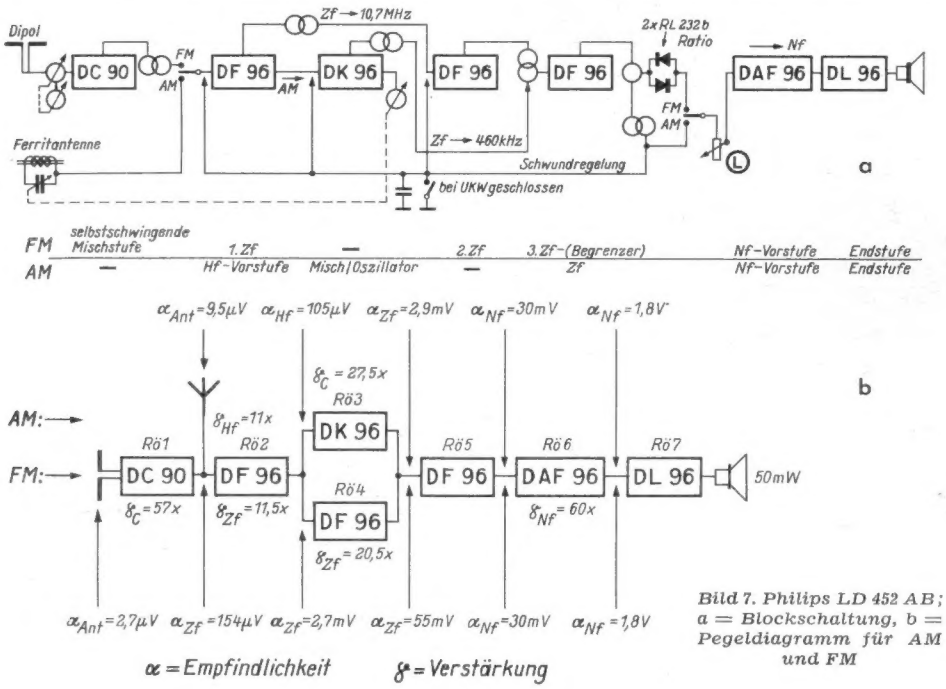


Bild 7. Philips LD 452 AB; a = Blockschaltung, b = Pegeldiagramm für AM und FM

Drehkreises bekanntlich begrenzt. Für Kurzwelle dient entweder eine Wurfantenne oder ein ausziehbarer Stab (etwa Kofa 400 von Hirschmann), wenn nicht der Kurzwellenliebhaber eine besondere Außenantenne anschaltet, wofür jeder Reiseempfänger die nötigen Buchsen trägt.

Leistung eines Siebenröhren-Reisesupers

Dipl.-Ing. R. Auerbach stellte uns vom neuen Philips-Reisesuper mit UKW, Type LD 452 AB, einige Laborunterlagen zur Verfügung, die an einem der ersten Seriengeräte gemessen worden sind. Sie sollen hier als Beispiel für die hohe Leistung moderner Reiseempfänger stehen.

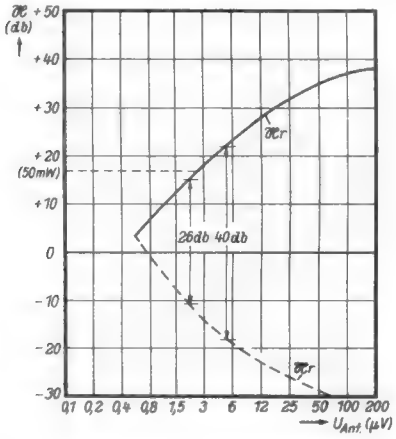


Bild 8. Verlauf der Ausgangsleistung und des Rauschens im Vergleich zur Antenneneingangsspannung beim Philips-Reisesuper

Bild 7, Pegeldiagramm für AM und FM. Die Schaltung ist so bemessen, daß am Eingang des Nf-Verstärkers in beiden Fällen jeweils 30 mV zur Verfügung stehen.

Bild 8, Rauschabstandskurve: 26 db Rauschabstand sind bereits bei 2,2 µV erreicht (!), allerdings wird damit noch nicht ganz der „Normwert" 50 mW Ausgangsleistung erzielt.

Bild 12, AM-Resonanzkurve

$$\left(\frac{U}{U_0} = f(\Delta f)\right).$$

Bild 13, FM-Resonanzkurve

$$\left(\frac{U}{U_0} = f(\Delta f)\right).$$

Bild 14, Nf-Kurve in extremen Stellungen der Tonblende („hell" und „dunkel").

Gehäuse, Aufmachung und Besonderheiten

Für größere Geräte, vor allem für Exportempfänger, setzt sich das mit Kunstleder oder einem ähnlichen Material bezogene Holzgehäuse durch, das durch Sonderbehandlung tropenfest ist. Auf der anderen Seite dominieren gespritzte Gehäuse bzw. Preßstoff. Akkord-Radio bietet seine neuen Modelle der Luxus-Klasse wieder mit echtem Lederbezug an.

Versenkbare Griffe, ausgewogene Gewichtsverteilung und ein vom Architekten sorgfältig entworfenes „Gesicht" sind heute bereits selbstverständlich. Die Tasten sind selbst in kleinen Geräten zu finden; in größeren Empfängern werden Tasten u. a. zur Betätigung der Lade- und Sparschalter, der Antennenauswahl (Camping II/Touring II) und des AUS-Schalters verwendet.

Telefunken und Philips trennen genau wie im Heimempfänger auch in ihren neuen Reisegeräten die AM- und FM-Abstimmung. Weil nun die Wellenbereiche ebenfalls mit Tasten umgeschaltet werden, ergeben sich sozusagen zwei „Drucktasten-Stationen", d. h. die beiden örtlichen MW- und UKW-Sender **(Bild 9)**.

Beim UKW-Concert-Boy von Grundig, dem größten der neuen Serie aus Fürth, können mit einer Jalousie Skala, Bedienungsknöpfe und Lautsprecheröffnung abgedeckt werden, so daß sich bei Nichtgebrauch ein schmucker Koffer ergibt **(Bild 11)**. Der weiterentwickelte „Mini-Boy" der gleichen Firma wird nunmehr mit einer Monozelle für die Heizung ausgerüstet; bisher mußte die weniger wirtschaftliche Babyzelle benutzt werden — die Buchstabenskala wird übrigens gegen eine Zahlenskala ausgetauscht.

Nora behält die Vorjahrsausführung des „Noraphon-Ultra" mit UKW bei, desgleichen den aufnahmefähigen Roka-Ansteckdipol.

Akkord-Radio hat seine verschiedenen Geräte verbessert und erweitert. „Bambi", der kleinste Reisesuper, wird mit einer Halterung für die Lenkstange des Fahrrades geliefert. Eine Sonderausführung ist für Übersee auch mit Kurz- und Tropenwellen (zwei Bereiche von 16 bis 83 m) und mit der Mindestempfindlichkeit von 10 uV

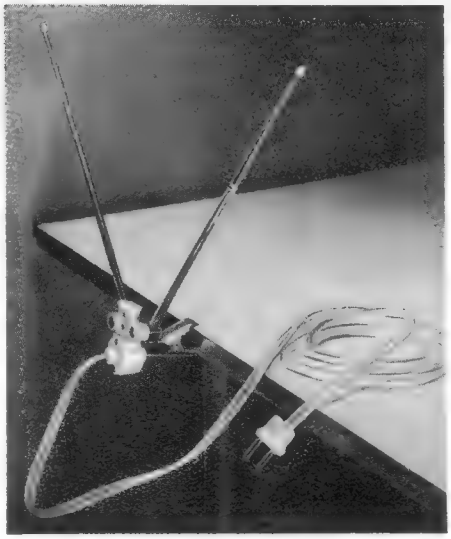


Bild 10. Roka-UKW-Dipol mit abnehmbarer Verlängerungsschnur für Reiseempfänger

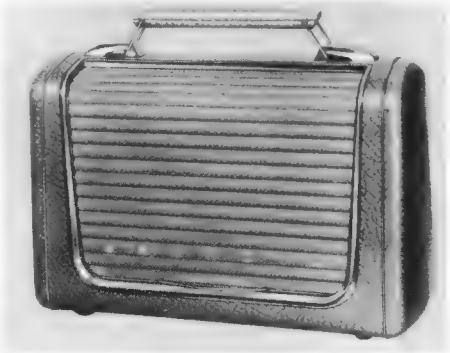


Bild 11. UKW-Concert-Boy von Grundig mit geschlossener Jalousie

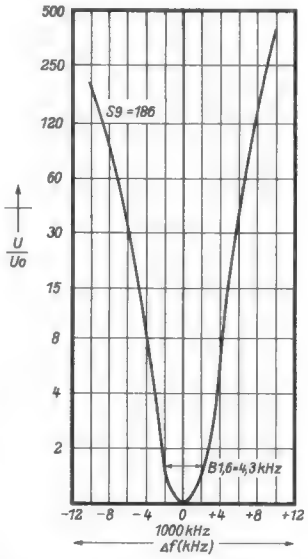


Bild 12. AM-Gesamtresonanzkurve beim Philips LD 452 AB

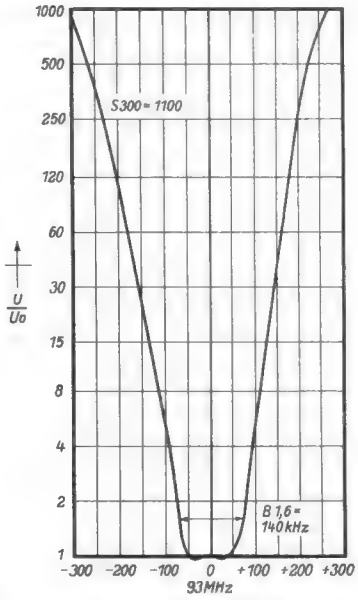


Bild 13. FM-Gesamtresonanzkurve

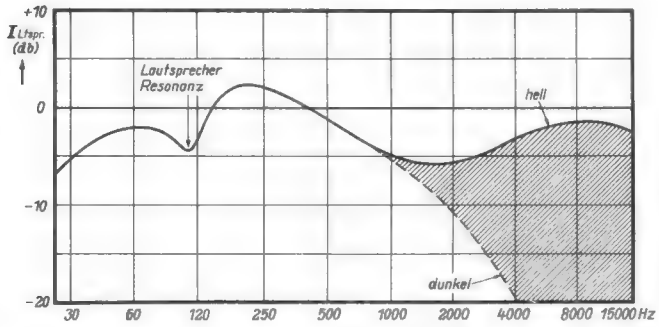


Bild 14. Tonfrequenz-Durchlaßkurve beim LD 452 AB

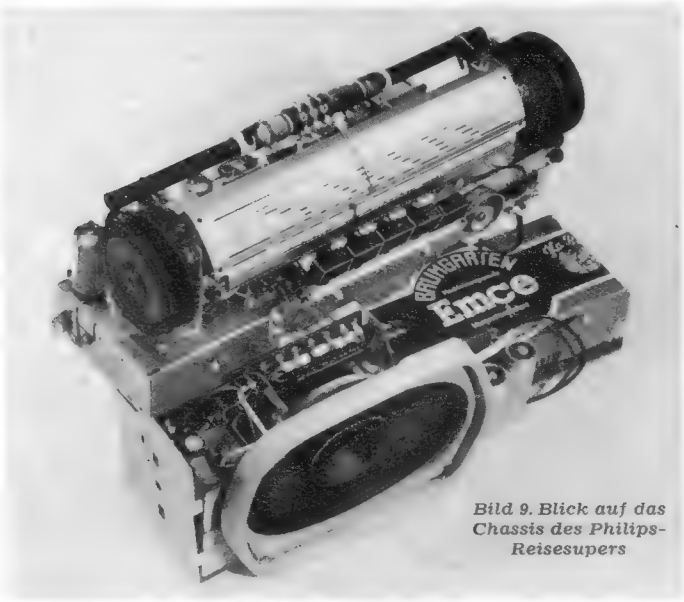


Bild 9. Blick auf das Chassis des Philips-Reisesupers

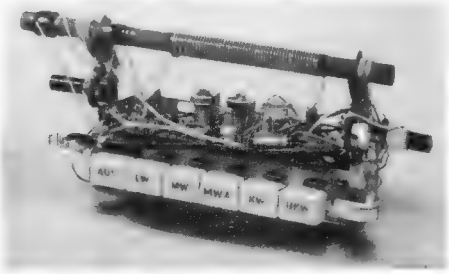


Bild 15. Tastenschalter und Eingangsteil beim Schaub-Camping II

lieferbar. Neu ist „Pinguin U 55", ein besonders kleines UKW-Reisegerät (265 × 200 × 100 mm). „Pinguin M 55" besitzt u. a.. zwei Mittelwellenbereiche, während im „Pinguin K" der durchgehende Wellenbereich 16 bis 580 m auffällt.

Akkord entwickelte überdies einen handlichen Zerhacker, Type AKZ 103, mit dessen Hilfe jeder handelsübliche Reiseempfänger aus der Starterbatterie des Kraftwagens betrieben werden kann. Die Ausgangsleistung (Wechselstrom 220 V, 100 Per.) kann in drei Leistungsstufen 5 bis 7 Watt (etwa für „Pinguin U 55"), 7 bis 9 Watt (etwa für „Offenbach U 55") oder 9 bis 11 Watt abgenommen werden. Es sind vier Ausführungen lieferbar, passend für 6- oder 12-V-Batterie, jeweils Plus- oder Minuspol an Masse.

Braun führt die beiden bewährten vorjährigen Modelle 100 B/54 und Exporter in unveränderter Ausführung weiter.

Im mehrfach erwähnten großen Reisesuper „Camping II/Touring II" wird die DF 96, die als 1. Zf-Stufe auf die UKW-Misch/Oszillatorröhre DC 90 folgt, zusätzlich als Phasenumkehrröhre für die Gegentaktendstufe 2 × DL 94 benutzt. Die Niederfrequenz wird dem Steuergitter zugeführt und vom Schirmgitter wieder abgenommen, so daß sich die notwendige Phasendrehung um 180° einstellt. **Bild 15** gibt einen Einblick in die geschlossene Bauweise des Camping II.

Die beiden schmucken Mittelgeräte „Golf II/Polo II" **(Bild 17)** von Schaub/Lorenz präsentieren sich ähnlich wie ihre Vorjahrsmodelle gleichen Namens. Sie sind die preisgünstigen Mittelklassenempfänger für Batterie- und Netzbetrieb ohne UKW mit einfacher und betriebssicherer Schaltung in einem geschmackvollen Gehäuse. **Bild 16** endlich gibt den raumsparenden Aufbau des Telefunken-Bajazzo 55 wieder. Dieses Exemplar ist mit amerikanischen Anoden- und Heizbatterien und außerdem mit der DEAC-Zelle D 3,9 bestückt.

Preissturz und Werbung für Fernsehempfänger

Aus der nebenstehenden Tabelle geht hervor, wie bedeutend der Preissturz für Fernsehempfänger, besonders in den unteren Preisklassen, ist. Industrie und Handel leisten damit einen erheblichen Beitrag, um das Fernsehen auf eine breitere Basis zu stellen. Von der Industrie wird aber darauf hingewiesen, daß diese Bemühungen auch von den Sendegesellschaften unterstützt werden müßten. Der Rundfunk sollte hier im eigenen Interesse aus seiner Zurückhaltung heraustreten und ebenfalls für das Fernsehen werben. Dies könnte in ganz neutraler Form erfolgen, indem z. B. im Rundfunkprogramm interessante Tonausschnitte aus Fernsehsendungen gebracht werden, mit dem Hinweis, daß der volle Genuß dieser Darbietung erst durch die Teilnahme am Fernsehempfang möglich ist, und daß diese Teilnahme durch die jetzigen Preise der Fernsehempfänger wesentlich erleichtert wird. — Das Schwergewicht der Rundfunktechnik wird sich immer mehr zum Fernsehen verschieben. Es genügt aber nicht, daß die Technik allein die Pionierarbeit leistet, auch die Sendegesellschaften selbst müssen die Millionen ihrer Hörer für die Idee des Fernsehens gewinnen.

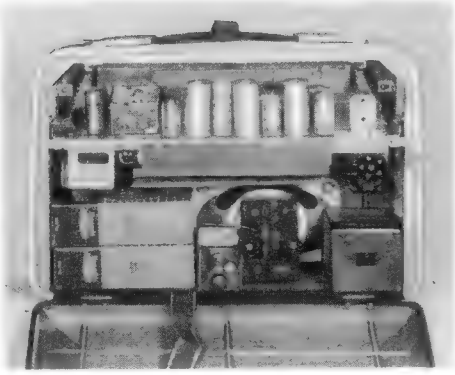


Bild 16. Bajazzo 55, aufgeklappt

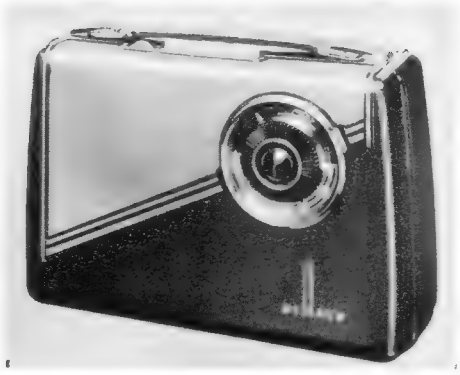


Bild 17. Schaub-Polo II

Neue Preise für Fernsehempfänger

(Stand vom 20. Februar 1955)

Firma Typ	Art[1])	Bildröhre cm	Neuer Preis DM	Alter Preis DM
AEG				
FE 304 T	T	43	748.—	998.—
FE 304 St	S	43	1052.—	—
Argus				
1454 W	T	36	595.—	695.—
1754 W	T	43	695.—	695.—
Blaupunkt				
Malta	T	43	748.—	898.—
Colombo	S	43	985.—	1098.—
Sevilla	T	53	1075.—	1178.—
Borneo	S	53	1270.—	1398.—
Valencia	S/R	43	1295.—	1448.—
Palermo	S	53	1425.—	1578.—
Corona	S/RP	43	1525.—	—
Braun				
TV 60	T	53	1048.— (mit Beinen)	1165.— (mit Beinen)
Continental				
Gloria FET 417	T	43	948.—	996.—
Universum FES 421	S	53	1498.—	1565.—
Imperator FEK 2000	S/RP	43	1998.—	—
Graetz				
Kornett	T	43	778.—	1048.—
Burggraf	T	53	ca. 1098.-	1198.—
Kurfürst	S/R	43	1478.—	1598.—
Regent	S/R	53	1748.—	1898.—
Mandarin	S	43	998.—	—
Grundig				
330	T	43	698.—	—
350 (auß. Preisbindung)	T	43	895.—	895.—
450	T	53	1145.—	1145.--
550	S	43	995.—	995.—
750	S	53	1295.—	1295.—
810/3 D	S	53	1595.—	1595.—
Loewe-Opta				
Optalux	T	43	698.—	896.—
Thalia	S	43	898.—	998.—
Tribüne	S	43	1068.—	1198.—
Atrium	T	53	1048.—	1178.--
Arena	S	53	1378.—	1498.—
Stadion	S	53	?	—
Metz				
702	T	36	618.—	748.—
901	T	43	698.—	—
902/3 D	T	43	738.—	899.—
1000	S	43	798.—	995.—
1004	T	53	?	—
1005	S	53	?	—
1001 } 1002 }	V	43	1060.—	1060.—
1006 } 1007 }	V	53	1198.—	—
Nora				
F 1117 T	T	43	748.—	946.—
F 1117 S	S	43	1048.—	1148.—
F 08-S	S	43	938.—	1128.—
F 09-SR	S/R	43	1168.—	1395.—
F 1121 T	T	53	1078.—	1178.—
F 1121 TS	S	53	1238.—	1348.—
F 11 Luxus S	S	53	1508.—	1648.—
F 11 Luxus SR	S/R	53	1788.—	1948.—
Tele-Universal	S/RP	53	3628.—	3946.—
Nordmende				
Diplomat	T	43	698.—	—
Roland	S	43	885.—	—
Favorit	S	43	1079.—	1185.—
Kommodore	S/R	43	1365.—	1498.—
Kapitän	T	53	1028.—	1158.—
Souverän (Konsul außer Preisbindung)	S	53	1254.—	1375.--
Opta-Spezial				
Rheinland 8155 GW	T	43	698.—	998.—
Philips				
Krefeld 3620	T	36	598.—	735.—
Krefeld 4320	T	43	698.—	898.—
Krefeld 4321	S	43	898.—	1056.—
Krefeld 5300	T	53	1278.—	—
Krefeld 5322	S	53	1548.—	1675.—
TD 1720 A/4 St.	T	43	1178.—	1275.—
Saba				
Schauinsland T 44	T	43	748.—	948.—
Schauinsland T 504	T	43	728.—	—
Schauinsland T 45	T	53	1048.—	1158.—
Schauinsland S 44	S	43	1068.—	1198.—
Schauinsland S 505 (bisher S 45)	S	53	1268.—	1348.—
Schaub/Lorenz				
Schaub-Weltspiegel 17	T	43	698.—	948.—
Lorenz-Illustraphon 17	S	43	958.—	1048.—
Schaub-Weltspiegel 21	T	53	1048.—	1146.—
Lorenz-Illustraphon 21	S	53	1298.—	—
Schaub-Lorenz-„Goldtruhe" Illustra 17 W 35 Z	S/RP	43	1798.—	—
Tekade				
2 T 43 EF/3 D	T	43	?	—
2 S 43 EF	S	43	1048.—	1148.—
3 S 53 EF	S	53	1348.—	1448.—
Telefunken				
FE 10 T	T	43	748.—	998.—
FE 10 St	S	43	998.—	1098.—
Terzola I	S/RP	43	1298.—	1435.—
Terzola II	S/RP	43	1638.—	1795.—
Terzola II/Rüster	S/RP	43	1688.—	—
FE 10 St/53	S	53	1358.—	1490.—
Tonfunk				
FB 214 (ohne Tonteil)	T	36	548.—	665.— (als FB 211)
FTB 217	T	43	698.—	—
FTB 217/3 D (m. Fernbed.)	T	43	748.—	
FTB 1217	S	43	995.—	
FTB 1217/3 D (m. Fernbed.)	S	43	1045.—	1148.—
FRP 1217 (m. Fernbed.)	S/RP	43	1450.—	1590.—
Wega				
Wegalux	S	43	998.—	1098.—
Wegalux-Vitrine	V/R	43	1798.—	—
Weltfk. (Krefft)				
TD 5536 PV	T	36	588.—	698.—
TD 5543 PV	T	43	678.—	898.—
TD 5553 V	T	53	1068.—	1158.—
SD 5543 V	S	43	1198.—	1298.—
SD 5558 V	S	53	1368.—	1498.—
Kombination „Start"	S/RP	43	1898.—	2098.—
Kombination CD 5543/W 558	S/R	43	1898.—	2098.—

[1]) T = Tischgerät, S = Standgerät oder Truhe, S/R = Standgerät mit Rundfunkteil S/RP = Standgerät mit Rundfunk- und Phonoteil, V = Vitrine, V/R = Vitrine mit Rundfunkteil

Abstimm-Automatik im Rundfunkempfänger

1. Selbsttätige Sendersuche beim Autosuper

Von Karl Tetzner

Wir beginnen nachstehend eine Aufsatzfolge über die Abstimm-Automatik im Rundfunkempfänger, nämlich jene aus dem Rahmen des üblichen fallenden Bedienungseinrichtungen wie motorische Abstimmung, Fernbedienung der Lautstärke, Nachlaufsteuerung der Oszillatorfrequenz usw. Dagegen werden die inzwischen zur Selbstverständlichkeit gewordene Tastenbedienung der Wellen- und Tonabnehmerschalter nicht behandelt. Der zusätzliche Komfort einer Abstimmautomatik bedingt einen gewissen Aufwand, so daß diese Einrichtungen zwangsläufig auf Empfänger der höheren Preisklasse beschränkt sind.

Je höher die Reisegeschwindigkeit der Kraftwagen wird, desto weniger darf der Fahrer von der Beobachtung des Verkehrs und der Bedienung des Wagens abgelenkt werden, denn in einer Sekunde werden bereits viele Meter zurückgelegt und der Bremsweg ist zu lang. Der Wunsch nach der Automatisierung oder wenigstens Erleichterung des Abstimmvorganges beim Autoempfänger wurde daher zwingend und von den Konstrukteuren zuerst durch die beliebig auf jeden Sender einstellbaren Tasten erfüllt. Mit dem Druck auf die Knöpfe ist die Einstellung einer entsprechend großen Anzahl von Stationen möglich. Die übrigen Sender aber müssen weiterhin von Hand herangeholt werden, es sei denn, der Fahrer macht sich die Mühe, bei Reisen weit außerhalb seines Heimatbezirkes die Drucktasten jeweils neu zu eichen.

Blaupunkt-Automatik-Autoempfänger „Köln"

Schon vor einigen Jahren hat man daher nach neuen Wegen gesucht. Die FUNKSCHAU (1954, Heft 7, Seite 129) berichtete über das in den USA gefundene Grundprinzip der automatischen Abstimmung von Autoempfängern an Hand der von J. H. Guyton entwickelten Konstruktion und veröffentlichte das Gesamtschaltbild des ersten deutschen Automatik-Autosupers („Mexico" von Becker). Erste Angaben über den nachstehend ausführlich beschriebenen Blaupunkt-Autoempfänger „Köln" können in der FUNKSCHAU 1954, Heft 15, Seite 315 nachgelesen werden. Heute gehen wohl alle in der Welt angewendeten Konstruktionen dieser Art auf die Schutzrechte der amerikanischen Firma Delco (General Motors) zurück.

Dieses Prinzip der automatischen Abstimmung ist jedoch nur dann brauchbar, wenn die Genauigkeit der Einstellung auf den Träger jener der Handabstimmung gleichkommt — wobei eine gewisse Toleranz zugelassen ist, weil ja auch bei Handabstimmung kaum auf ± 0 Hz genau auf den Träger eingestellt werden kann, zumal im Autoempfänger nur nach Gehör abgestimmt wird. Weiter ist die Kraft für die Bewegung der Abstimmelemente vom Gerät selbst aufzubringen, während die Abstimmgenauigkeit durch das empfangene Signal kontrolliert werden muß.

Das Prinzip eines Automatik-Supers vorstehender Prägung beruht auf einem magnetisch aufgezogenen Federwerk, das die Permeabilitätsabstimmung in einer bestimmten Zeit ablaufen läßt. Einfach ausgedrückt: „die Abstimmung wird automatisch durchgedreht". Sobald auf einen Sender mit der einstellbaren Mindestfeldstärke abgestimmt ist, wird elektronisch ein Stoppimpuls erzeugt und die Abstimmung ohne Verzug angehalten. Der Druck auf eine Auslösetaste entsperrt und läßt die Abstimmung bis zur nächsten mit genügender Energie einfallenden Station weiterlaufen. Jetzt wiederholt sich das Spiel vom Stoppimpuls, Festhalten der Abstimmung und — wenn gewünscht — Auslösen zum Weiterlaufen. Ist die Abstimmung am Ende des Wellenbereiches angekommen, so muß muß eine elektromagnetische Aufzugsvorrichtung für schnellen Rücklauf, d. h. für Spannen der Zugfeder, sorgen. Rechnet man die unabhängig von der Automatik bedienbare Handabstimmung dazu, so dürften damit alle Einrichtungen mit Ausnahme der selbstverständlichen Lautstärken- und Klangfarbenregelung erwähnt sein.

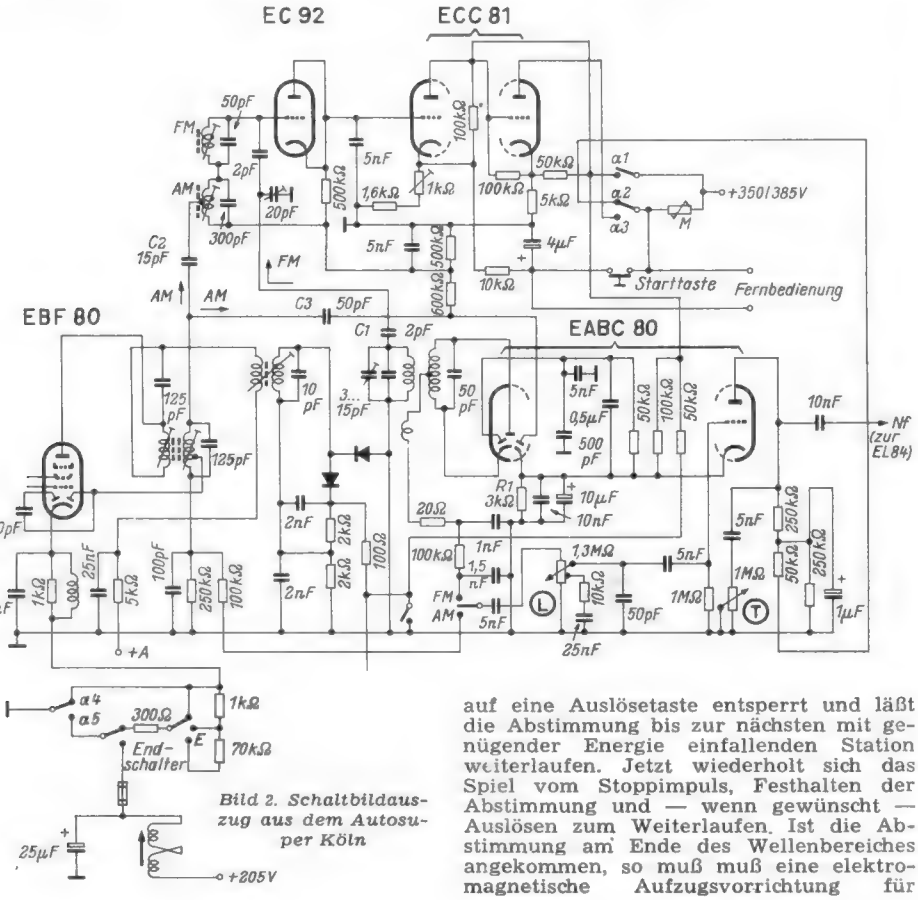


Bild 2. Schaltbildauszug aus dem Autosuper Köln

Die Mechanik

Die Vereinigung der Drehbewegungen von Hand und durch die Zugfeder, d. h. von zwei Bewegungsvorgängen zu einem einzigen, wurde im „Köln" durch ein Differentialgetriebe erreicht, das in **Bild 1** schematisch dargestellt ist. Die Drehbewegung des Abstimmknopfes wird dabei über eine Schnecke mit Schneckenrad auf einen Schlitten übertragen. Dieser läuft mit Rollen auf einer Führungsstange und trägt die Abstimmkerne der Hochfrequenzkreise. Dagegen erfolgt die automatische Bewegung dieses Schlittens durch zwei Federn — und hier bewirken die Zahnradgruppen 1 bis 3 und das schnellaufende.

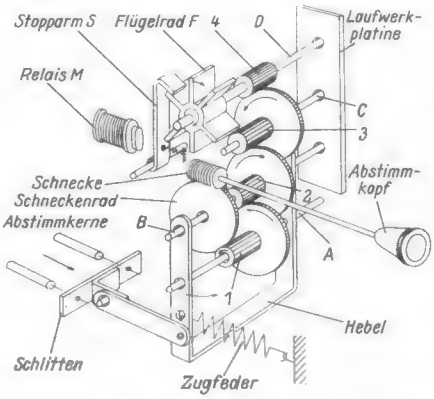


Bild 1. Schematische Darstellung der Mechanik im Blaupunkt-Automatik-Autosuper Köln

durch Luftwirbel abgebremste Flügelrad F einen sehr konstanten Durchzug des Schlittens. Die Bremswirkung insgesamt ist so bemessen, daß der Wellenbereich (UKW oder Mittelwellen) innerhalb von sieben Sekunden einmal durchlaufen wird.

Für den Stopp, ausgelöst durch einen elektronisch erzeugten Impuls beim Einsteuern auf einen Sender, ist die Übersetzung der Schlittenbewegung bis zum Flügelrad so gewählt, daß der Abstand von Flügel zu Flügel des Rades F einer Kernbewegung von 600 Hz auf Mittelwellen gleichkommt. Wenn also das Relais M den Stopparm S anzieht und den Sperrhaken in das Flügelrad eingreifen läßt — und damit den automatischen Abstimmvorgang beendet — wird der stetige Ablauf des Federwerkes und des Kernschlittens abrupt mit einer Genauigkeit von 600 Hz auf MW beendet.

Die Schaltung

Bild 2 ist ein Schaltbildauszug mit der Zf-Stufe (EBF 80), dem Ratiodetektor bzw. der Nf-Stufe (EABC 80) und dem elektronischen Teil für die Erzeugung des Stoppsignals (EC 92, ECC 81, Relais M). Durch Druck auf die Starttaste wird das Relais M unter Strom gesetzt (350/385 V Gleichspannung), so daß sein Anker den Stopparm S anzieht und damit das Flügelrad F frei rotieren läßt. Zugleich wird der Kontakt a3 auf dem Relais betätigt und schließt damit den Anodenstromkreis der Relaisröhre ECC 81 über die Relaiswicklung. Das ist notwendig, denn jetzt bleibt der Anker des Relais auch nach dem Loslassen der Starttaste angezogen. Der Schlitten der beiden Abstimmkerne ist in Bewegung, und das Flügelrad rotiert. Nunmehr erreichen die Abstimmkerne der Hf-Kreise die einem empfangenen Sender zugeordnete Stellung. Die Empfangsenergie wird verstärkt, gleichgerichtet und als negative Spannung dem Gitter der ECC 81 zugeführt. Deren Anodenstrom sinkt soweit, daß der Anker mit dem Stopparm abfällt; letzterer schnellt nach vorn und bringt das Flügelrad F und damit den Abstimm-Mechanismus zum sofortigen Halten.

Mit vorstehenden Worten ist natürlich nur die grundsätzliche Funktion umrissen; in der praktischen Ausführung sind wesentlich kompliziertere Maßnahmen nötig. Beispielsweise klingen die Zeit der elektrischen Signalübertragung und der Zeitraum vom Abfall des Armes S bis zum Eingriff in das Flügelrad F nicht zusammen — das Stoppsignal ist praktisch ohne jeden Zeitverlust vorhanden, während der Stopparm 3 Millisekunden bis zum Eingriff benötigt. Verglichen mit der Gesamtdurchlaufzeit der Abstimmautomatik von 7 Sekunden für rd. 1100 kHz (= Breite des Mittelwellenbandes) bedeuten 3 ms einen Einstellfehler von etwa 480 Hz. Wichtig ist außerdem eine konstante Abschaltspannung, d. h. die negative Gittervorspannung an der Relaisröhre muß eine konstante Mindestgröße aufweisen. Im UKW-Bereich ist diese Forderung durch die Vorbegrenzung erfüllt, dagegen muß bei Mittelwelle (AM) ein schaltungstechnischer Trick eine definierte Abschaltspannung erzeugen.

Arbeitsweise bei FM und AM

Zuerst sei die Funktion bei FM beschrieben. Aus dem Zwischenkreis des Ratiofilters wird über C 1 ein Signal konstanter Größe entnommen und dem (im Schaltbild oberen) Steilkreis im Gitter der als Diode geschalteten Röhre EC 92 zugeführt. Dieser Kreis ist nun gegenüber den Bandfilterkreisen um einen gewissen Betrag verstimmt, so daß das Signal die verlangte Höhe der Abschaltspannung erzeugt, ehe die Abstimmung genau die Trägerfrequenz erreicht hat — man gleicht also die unvermeidliche Schaltzeit des Stopparmes elektrisch wieder aus. Die notwendige extrem lose Kopplung des FM-Steilkreises von der Diode an den Ratio-Zwischenkreis erzeugt eine sehr kleine Spannung hinter der Diode, so daß ein Gleichstromverstärker nötig ist. Hierzu dient das erste Triodensystem der ECC 81; das zweite System bildet die eigentliche Relaisröhre, deren Anodenstrom das Relais bedient.

Die oben angedeuteten Schwierigkeiten bei AM bedingen die Zuführung von zwei Spannungen, damit der Relaisröhre eine von der Amplitude der AM-Zwischenfrequenz unabhängige Gleichspannung geliefert werden kann. Zuerst wird dem AM-Steilkreis am Gitter der EC 92 eine Zf-Spannung über C 2 zugeführt. Aus der gleichen Quelle stammt eine weitere AM-Zf-Spannung, die über C 3 auf eine Diode der Röhre EABC 80 geleitet wird. Diese erhält über R 1 (3 kΩ) eine konstante positive Vorspannung. Sobald die Zwischenfrequenzspannung diese Vorspannung übersteigt, entsteht eine negative Spannung, bestehend aus der gleichgerichteten AM-Zwischenfrequenz abzüglich der konstanten positiven Vorspannung.

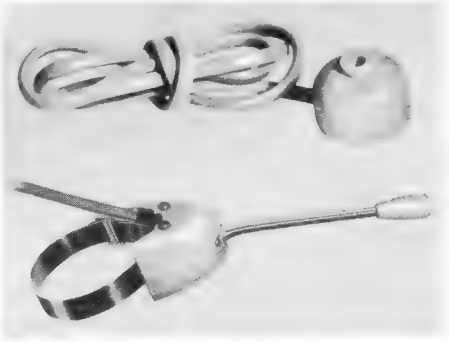


Bild 3. Zwei Ausführungen der Fernbedienung. Oben für Montage an beliebiger Stelle des Wagens, unten für Befestigung an der Steuersäule

Die als Diode arbeitende EC92 verwandelt die ihrem AM - Steilkreis zugeführte Zf-Spannung in eine positive Gleichspannung. Sie trifft sich am Gitter des Gleichspannungsverstärkers ECC 81 mit jener der AM-Zwischenfrequenz proportionalen Gleichspannung negativen Vorzeichens aus der Diode der EABC 80. Beide amplitudenabhängigen Gegenspannungen heben sich teilweise auf; übrig bleibt eine konstante Spannung — die Vorspannung. Sie wird in der ECC 81 verstärkt und steuert über die ECC 81 das Relais in bekannter Weise, wobei die ECC 81 aus der grundsätzlich positiven resultierenden Spannung die negative Steuerspannung für die Relaistriode formt.

Der Abgleich der Steilkreise und die Betriebswerte des Gleichspannungsverstärkers (regelbarer Katodenwiderstand) sind entscheidend für die Genauigkeit des automatischen Abstimmvorganges, d. h. für genaues „Treffen" der Bandmitte. Hier liegen auch die kritischen Punkte jeder ähnlich aufgebauten Automatik.

Der weitere Verlauf ist oben bereits erwähnt worden: durch einen Druck auf die Starttaste wandert der Schlitten mit den Abstimmkernen federgezogen zum nächsten Sender und so weiter, bis am Ende des Wellenbereiches ein Kipphebel ausgelöst wird, der den Stromkreis eines starken Elektromagneten schließt. Dieser zieht sofort den Schlitten mit Kernen in die Ausgangsstellung zurück, wo der gleiche Schalthebel den Elektromagneten stromlos macht. Nun setzt die gespannte Zugfeder das Spiel der automatischen Abstimmung wieder in Gang. **Bild 4** zeigt den mechanischen Aufbau des Gerätes.

Bei Handabstimmung sorgt eine Friktion für den Schutz des Federwerkes, so daß dieses in der Endstellung des Schlittens nicht überbeansprucht wird. In diesem Falle hält ein weiterer Relaiskontakt (a5) den Stromkreis des Elektro-Aufzugsmagneten unterbrochen. Daher setzt sich die Aufzugsvorrichtung nicht in Gang, sobald der Zeiger von Hand den rechten Rand der Skala erreicht hat.

Die hohe Abschaltempfindlichkeit bei AM wird durch eine Verzögerung des Schwundregeleinsatzes an der Röhre EBF 80 erzielt; hierzu liegt in der Katodenleitung der EBF 80 (Zf-Stufe und Demodulator) ein Widerstand von 300 Ω (Bild 2, links unten). Außerdem sind in der gleichen Katodenleitung zwei Serienwiderstände 1 kΩ und 70 kΩ vorgesehen; je nach Stellung des Empfindlichkeitsschalters E sind beide, nur einer oder keiner eingeschaltet. Diese Bemessung der Gittervorspannung für die Röhre EBF 80 bewirkt eine Dosierung der Grundempfindlichkeit (Ansprechempfindlichkeit) der Automatik. Beispielsweise läßt sich bei Nacht erreichen, daß die Automatik nur auf die stärksten Mittelwellensender anspricht. Der Relaiskontakt a4 hat die Aufgabe, nach beendetem Abstimmvorgang wieder die größte Empfindlichkeit herzustellen.

Sobald die Automatik ausgelöst, d. h. in Tätigkeit, ist, schaltet der Wechselkontakt a2 des Relais den Anodenstrom der Triode EABC 80 ab (Stummabstimmung) und schließt a3, so daß der Anodenstrom der ECC 81 — wie beschrieben — fließen kann und das Relais nach Loslassen der Starttaste festhält. Nun besteht die Gefahr, daß bei einem zu kurzen Druck auf die Starttaste die Automatik auf dem gleichen Sender stehen bleibt. Auch daran wurde gedacht; durch Erhöhen des Katodenpotentials wird der Gleichstromverstärker ECC 81 gesperrt. Die Zeitkonstante der RC-Kombination (4 μF/10 kΩ) ist so groß, daß die Automatik den bisher eingestellten Sender mit Sicherheit verlassen hat, ehe die Sperrung dieser Stufe aufgehoben ist. Anderenfalls würde der noch am Eingang des Spannungsverstärkers liegende Sperrimpuls das Relais zum vorzeitigen Abfall bringen.

Die Störgeräusche, die die Schaltkontakte evtl. erzeugen, werden durch Kondensatoren am Aufzugsmagnet und der Anodenleitung der EABC 80 unterdrückt. Kurze Störimpulse, die über die Antenne in den Empfänger und damit auch an die Automatik gelangen, werden durch das RC-Glied zwischen der als Diode arbeitenden Röhre EC 92 und der ECC 81 (5 nF/500 kΩ) mit Sicherheit ausgesiebt.

Fernbedienung

Man erkennt, daß der gesamte, so komplizierte Abstimmvorgang lediglich durch Schließen eines Kontaktes, nämlich der Starttaste, in Bewegung gesetzt wird. Daher lag es nahe, eine Fernbedienung zu schaffen, die am Lenkrad angebracht wird und für den Fahrer ebenso einfach zu erreichen ist wie etwa der Winkerschalter (**Bild 3** unten). Aber man kann auch einen einfachen Druckknopf irgendwo im Wageninneren anbringen, so daß die Mitfahrenden sich den Sender selbst aussuchen können. Die Bedienung am Gerät beschränkt sich dann nach dem einmaligen Einstellen von Lautstärke und Klangfarbe höchstens auf gelegentliche Betätigung der Wellenschaltertasten und — vielleicht — des Empfindlichkeitsreglers.

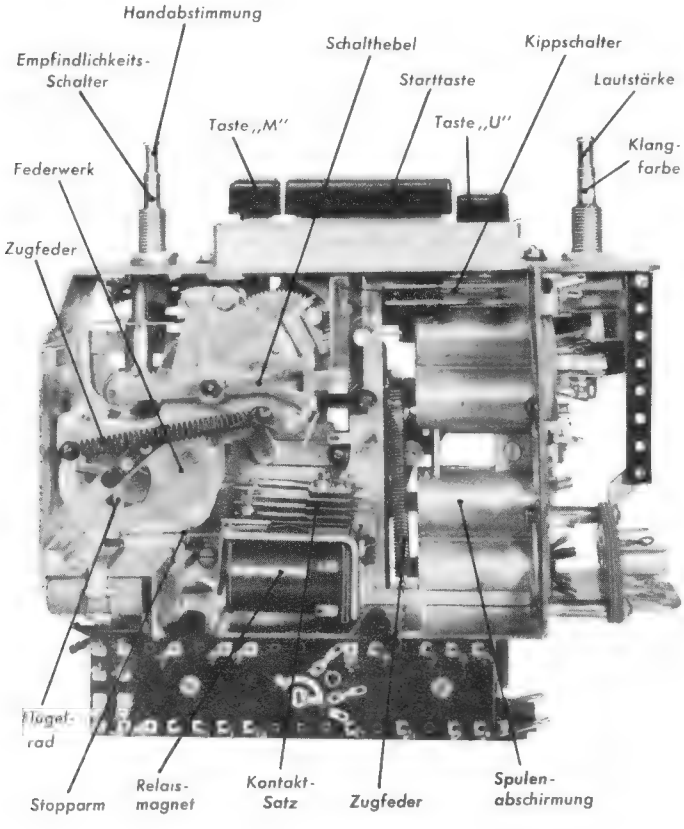


Bild 4. Mechanische Anordnung der Automatik

Ganzwellen-Dipole als Fernsehantennen

Halb- und Ganzwellen-Dipole

Die uns am meisten bekannten Dipole sind die Halbwellen-Dipole. Deren Gesamtlänge entspricht einer halben Welle. Also hat jede Hälfte die Länge einer Viertelwelle. Dipole solcher Art werden fast immer als Faltdipol ausgeführt. Dies hängt mit dem Strahlungswiderstand zusammen.

Der gestreckte Halbwellen-Dipol weist bei üblicher Ausführung einen Strahlungswiderstand von ungefähr 60 Ω auf. Das ist für symmetrische Antennenleitungen recht wenig. Symmetrische Leitungen werden aber vielfach deshalb bevorzugt, weil man sie unmittelbar an den Dipol anschließen kann.

Wird der Dipol aber mit Zusätzen versehen, so sinkt damit im allgemeinen der Fußpunktwiderstand der Antennenanordnung. Schaltet man mehrere Antennenebenen parallel, so erhält man als Fußpunktwiderstand für die Gesamtanordnung ungefähr den Wert, der sich ergibt, wenn der Fußpunktwiderstand einer Ebene durch die Zahl der Ebenen geteilt wird.

Der Strahlungswiderstand des üblichen Faltdipols ist von Natur aus etwa viermal so hoch wie der des gestreckten Dipols. Die zu der Halbwellen-Ausführung gehörigen $4 \times 60\ \Omega = 240\ \Omega$ passen unmittelbar zum gleich hohen Wellenwiderstand der Bandleitung. Außerdem stellen die 240 Ω für Antennen mit Zusätzen sowie für Mehrebenen-Antennen einen günstigeren Ausgangswert dar als die 60 Ω des gestreckten Halbwellen-Dipols.

Der Ganzwellen-Dipol hat — im Gegensatz zum Halbwellen-Dipol — an seinen Anschlußstellen ein Stromminimum und ein Spannungsmaximum **(Bild 1)**. Dazu gehört ein Strahlungswiderstand, der weit höher liegt als der des Halbwellen-Dipols. Der Wert des Strahlungswiderstandes ist für Ganzwellen-Dipole weit stärker von dem Verhältnis des Stabdurchmessers zur Wellenlänge abhängig als für Halbwellen-Dipole. **Bild 2** zeigt das für eine Wellenlänge von 1,5 m (200 MHz).

Der Strahlungswiderstand des Ganzwellen-Dipols liegt für den unmittelbaren Anschluß einer symmetrischen Leitung zu hoch. Somit ergreift man beim Ganzwellen-Dipol jede Möglichkeit, den Strahlungswiderstand des Dipols selbst herabzusetzen und den Fußpunktwiderstand der Gesamtanordnung ihm gegenüber zu vermindern.

Im hohen Strahlungswiderstand des gestreckten Ganzwellen-Dipols ist der Grund dafür zu sehen, daß man Ganzwellen-Dipole nicht als Faltdipole ausführt und sie nur mit Zusätzen und in Mehrebenen-Ausführungen verwendet.

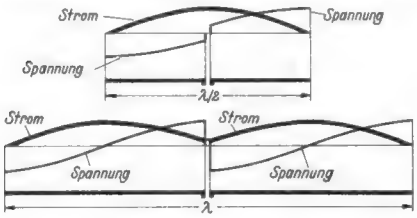


Bild 1. Strom- und Spannungsverhältnisse auf Halbwellen- bzw. Ganzwellendipolen

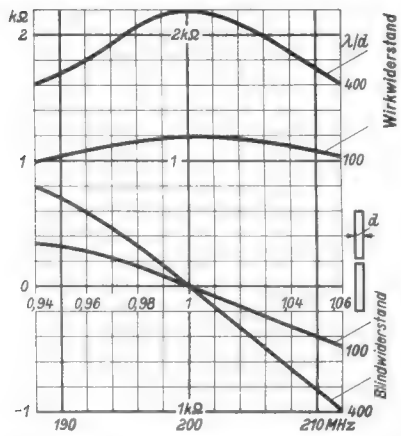


Bild 2. Fußpunktwiderstände von Ganzwellendipolen

Kommerzielle Vorbilder für Antennen-Anordnungen mit Ganzwellen-Dipolen

Die doppelte Breite der Ganzwellenantenne ergibt — gegenüber der Halbwellenantenne — bei gleicher Zahl der Zusätze — größere Richtwirkung in der Waagerechten. In der kommerziellen Antennentechnik muß man nicht selten mit Antennenfeldern arbeiten, deren Breite die eines Halbwellen-Dipols beträchtlich übersteigt. Dafür hat die Ganzwellen-Ausführung den besonderen Vorteil der geringeren Zahl von Zuleitungen und der demgemäß einfacheren Schaltung der Gesamtantenne.

Bild 3. Richtfunkantenne aus Ganzwellendipolen für den NWDR

Die für kommerzielle Antennen meist vorhandene Möglichkeit, dicke Antennenstäbe zu verwenden, läßt genügend niedrige Werte des Strahlungswiderstandes und damit des Fußpunktwiderstandes erzielen.

Beides veranlaßte die Fa. Kathrein, für kommerzielle Zwecke Antennen mit Ganzwellen-Dipolen zu entwickeln. So wurde z. B. im Frühjahr 1952 die in **Bild 3** dargestellte UKW-Richtantenne geschaffen, die der NWDR für die Senderüberwachung in Dienst gestellt hat. Es handelt sich dabei um eine Ganzwellen-Antenne in Zweiebenen-Zweifach-Ausführung. Die nebeneinander liegenden Dipole sind durch drei Halbwellenstäbe gebildet, deren mittlerer beiden Dipolen gemeinsam ist. Mit dieser Antenne wird ein Gewinn von 13 db erzielt.

Für nicht kommerzielle Fernsehantennen zu Band III kann man aus Gründen des Preises und des Winddrucks nicht beliebig dicke Antennenstäbe benutzen. Folglich ergeben sich einigermaßen hohe Fußpunktwiderstände der einzelnen Ebene. Das verlockt dazu, Fernsehantennen in Ganzwellen-Ausführung mit vier Ebenen zu bauen. So entstanden im In- und Ausland Vierebenen-Antennen mit Ganzwellen-Dipolen.

Bild 4. Ganzwellendipol-Empfangsantenne

Eine Vierebenen-Ausführung zeichnet sich gegenüber der ihr entsprechenden Zweiebenen-Ausführung stets durch einen zusätzlichen Gewinn von ungefähr 3 db aus, wenn in beiden Fällen sonst gleiche Bauart vorausgesetzt wird. Auch ist die Richtwirkung in der Senkrechten für die Vierebenen-Antenne in jedem für die Praxis in Frage kommenden Fall stärker ausgeprägt als für die Zweiebenen-Antenne wiederum sonst gleicher Bauart.

Wo Beides — der zusätzliche Gewinn und die höhere Richtwirkung in der Senkrechten — ausschlaggebend ist, nimmt man gern den größeren Winddruck und den erheblich höheren Preis der Vierebenen-Ausführung in Kauf.

In den meisten Fällen aber genügen sowohl der Gewinn wie auch die vertikale Richtwirkung der Zweiebenen-Ausführung bei weitem. Dann aber sprechen für diese Ausführung der geringere Winddruck und der niedrigere Preis.

Gestützt auf die Erfahrungen mit kommerziellen Ausführungen solcher Art, hat sich die Firma Kathrein demgemäß um die Entwicklung von Zweiebenen-Ganzwellen-Antennen bemüht.

Eine neue Zweiebenen-Fernsehantenne

Als Ergebnis der Bemühungen, eine Fernsehantenne zu schaffen, die für die Mehrzahl der Fälle besonders günstige Eigenschaften auf sich vereint, entstand die in **Bild 4** dargestellte „Rufa 2", eine Zweiebenen-Antenne, in deren jeder Ebene ein Ganzwellen-Dipol und ein dazu passender Reflektor vorhanden ist.

Die Antennenstäbe sind 12 mm dick. Dasselbe gilt für die Reflektorstäbe. Auf dieser Grundlage konnte je Ebene ein passend niedriger Widerstand erzielt werden. Die beiden Ebenen sind in der Rufa 2 über eine gekreuzte Halbwellenleitung einander parallel geschaltet und über eine Viertelwellenleitung angeschlossen. Durch entsprechende Dimensionierung ergibt sich am Anschlußkästchen ein Fußpunktwiderstand von 240 Ω.

Die zwei Antennen müssen miteinander über kreuz verbunden werden, weil die Phase längs der Halbwellenleitung, die die Verbindung herstellt, um 180° verdreht wird. Wie Bild 4 erkennen läßt, wurde hier mit einer für beide Einzel-

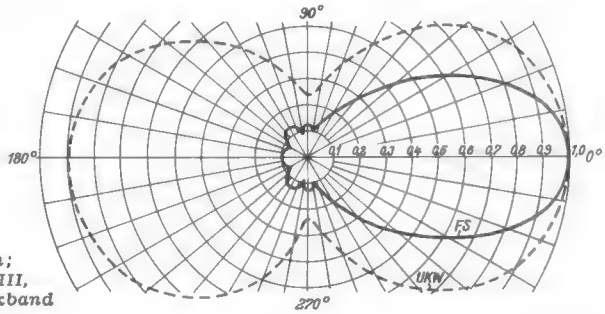


Bild 5. Richtkennlinien; ——— = Fernsehband III, — — — UKW-Rundfunkband

leiter gleichen, einfachen Krümmung die Forderung durchweg gleichen Abstandes zwischen ihnen recht gut erfüllt.

Die geknickte Ausführung der Dipole und der Reflektoren hat den Zweck, die Einbrüche der Richtkennlinien für den UKW-Bereich zu vermindern. Dabei war es notwendig, einen Kompromiß zu schließen: Mit zunehmender Schärfe des Knikkes werden die Einbrüche der UKW-Richtkennlinie immer geringer. Leider verschlechtern sich bei schärferen Knicken die Eigenschaften der Antenne auf dem Fernsehbereich. **Bild 5** zeigt die Richtkennlinie, wie sie sich für die Mitte des Fernsehbandes III ergibt und zusätzlich die UKW-Richtkennlinie. Im UKW-Bereich arbeitet die Antenne als Halbwellen-Dipol. Der Reflektor ist hierfür fast wirkungslos. Die für Band III geltende Richtwirkung in der Senkrechten der Zweiebenen-Ausführung veranschaulicht **Bild 6**.

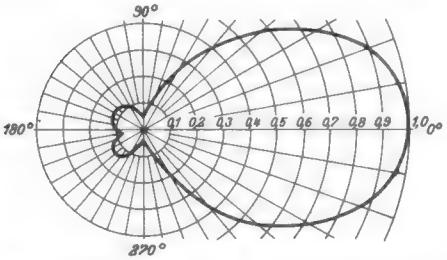


Bild 6. Richtwirkung in der Senkrechten für die Kathrein-Zweiebenen-Antenne F 642

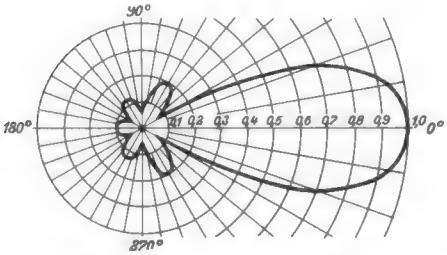


Bild 7. Richtwirkung in der Senkrechten für die Vierebenen-Antenne F 643

Aufbauend auf der Zweiebenen-Ausführung wird ferner eine aus eben solchen Teilen bestehende Vierebenen-Antenne gefertigt **(Bild 7)**. Sie ist für die Fälle vorgesehen, in denen der noch höhere Gewinn bzw. die schärfere Bündelung in der Senkrechten **(Bild 8)** erwünscht sind.

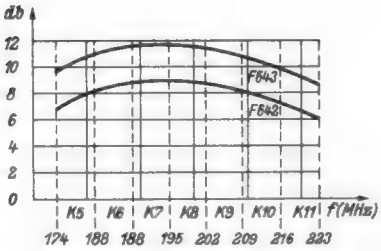


Bild 8. Antennengewinn für Kanal 5 bis 11

Der Gewinn beträgt für die Zweiebenen-Ausführung 6 bis 9 db und für die Vierebenen-Ausführung 9 bis 11,5 db.

Konstruktive Einzelheiten

Für die Montage ist von wesentlicher Bedeutung, daß für Anschluß und Aufbau der eigentlichen Antennenanordnung nur M-6-Gewinde vorgesehen sind. So kommt man mit einem Minimum an Werkzeug aus.

Der Anschluß der Antennenleitung geschieht über ein Anschlußkästchen. Dieses ist über seine beiden äußeren Klemmen mit den beiden starren, von der Antenne kommenden Leitungen verbunden.

Im Innern des Anschlußkästchens befinden sich zwei Bandleitungs-Anschlußklemmen. Außerdem ist dort für die Bandleitung eine Entlastungsschelle angebracht. Von dem unteren Ende des Kästchens geht ein flexibles Kunststoffrohr zu der Schelle, mit der das Anschlußkästchen an dem Antennentragrohr befestigt wird. Das Kunststoffrohr hat an seinem zum Tragrohr führenden Ende eine Verdickung. Diese kommt zwischen Schelle und Tragrohr und wirkt so beim Anziehen der zur Schelle gehörigen Schrauben als zuverlässige Dichtung.

Soll die Antennenleitung außerhalb des Tragrohres heruntergeführt werden, so drückt man das Kunststoffrohr zurück und bringt die Antennenleitung vor dem Kunststoffrohr an. Hierbei wirkt das Kunststoffrohr, das sonst zum Einführen der Antennenleitung in das Tragrohr dient, als Dichtung.

Um Koaxialkabel an die Antenne anzuschließen, setzt man lediglich einen Breitbandübertrager in das Anschlußkästchen ein. Er wird an den Bandleiterklemmen befestigt und damit gleichzeitig angeschlossen. Der Anschluß des Kabelinnenleiters erfolgt an einer Übertragerklemme, der des Mantels über die Kabelschelle, die auf einen Fortsatz des Übertragergehäuses aufgeschraubt wird.

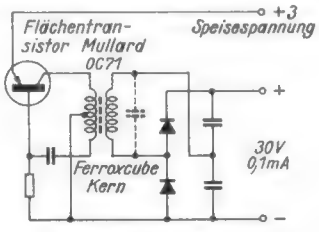
»Gleichspannungstransformator« mit Transistor

Bei kleinen tragbaren Geräten, wie z. B. Hörhilfen, wird stets als unangenehm empfunden, daß zwei Arten von Batterien, nämlich Heiz- und Anodenbatterie, zum Betrieb erforderlich sind. Sie verbrauchen sich verschieden schnell, und die elektrische Leistung aus einer Anodenbatterie ist wegen der hohen Herstellungskosten ziemlich teuer. Dagegen liegt der Preis für eine Milliwattstunde aus einer normalen Stabzelle bedeutend günstiger.

Man könnte also auf den Gedanken kommen, die Anodenspannung von Batteriegeräten wie beim Autosuper über einen Zerhacker mit Hochspannungstransformator und Wiedergleichrichtung zu gewinnen. Mechanische Unterbrecher sind jedoch dem Funktechniker und dem Elektroakustiker nie ganz sympathisch. Sie ergeben Geräusche, müssen gut entstört werden und verbrauchen zusätzliche Treibleistung.

Hier findet sich nun ein neues aussichtsreiches Anwendungsgebiet für Transistoren. Neuzeitliche Flächentransistoren schwingen bereits mit einer Gleichspannung von 3 V. Transformiert man die erzeugte Wechselspannung hoch und richtet sie wieder gleich, so erhält man mit wenig Aufwand einen „Hochspannungsgenerator", der ohne bewegte Teile arbeitet und dessen Grundfrequenz so hoch liegt, daß die Siebung kein Problem ist. Da man im Endeffekt eine höhere Gleichspannung erhält, könnte man auch von einem Gleichspannungstransformator sprechen.

Unser **Bild** zeigt eine solche Schaltung, wie sie von D. L. Johnston von der englischen Firma Fortiphone beschrieben wurde. Sie dient zur Anodenspannungserzeugung für ein Schwerhörigengerät, das also in diesem Fall noch nicht mit Transistoren arbeitet, sondern mit normalen Verstärkerröhren ausgerüstet ist. Es gibt auch noch andere Fälle, in denen Batterieröhren mit ihrem hohen Eingangswiderstand Vorteile gegenüber Transistoren bieten, wie z. B. kleine tragbare Röhrenvoltmeter. Man wird jedoch auch in solchen Fällen in Zukunft zu der hier beschriebenen Anodenspannungserzeugung mit Transistorgenerator übergehen.



Anodenspannungsgenerator für röhrenbestückte Hörhilfen

Der Transistor in der dargestellten Schaltung arbeitet in Emitter-Schaltung. Die Rückkopplung wird durch die Anzapfung an der Primärspule des Übertragers erhalten. Die Oszillatorfrequenz ist auf die Eigenfrequenz der Sekundärspule abgeglichen. Nach Art eines Tesla-Transformators erhält man dadurch eine vielfach höhere Sekundärspannung, die durch einen Spannungsverdoppler gleichgerichtet wird. Die Ausgangsgleichspannung beträgt 30 V bei 0,1 mA und einem Wirkungsgrad von etwa 60 %. Zum Betrieb wird nur eine Batterie mit 1,5 oder 3 V benötigt, die gleichzeitig zur Heizung der eigentlichen Röhren dienen kann. Das ganze Aggregat einschließlich Batterie ist in einem Gehäuse mit den Abmessungen von nur 3,5 × 2,7 × 1,2 cm untergebracht.

(Nach „Transistor H. T. Generator" von D. L. Johnston, Wireless World, Oktober 1954, Seite 518.)

Funktechnische Fachliteratur

Moderne Reiseempfänger

Von H. Sutaner. 64 Seiten mit 48 Bildern und Schaltungen. Band 47 der „Radio-Praktiker-Bücherei", 2. völlig überarbeitete Auflage. Preis 1.40 DM. Franzis-Verlag, München.

Da dieses FUNKSCHAU-Heft die neuen Reiseempfänger ausführlich behandelt, sei die Gelegenheit benutzt, auf die zweite vollkommen überarbeitete Auflage des RPB-Bändchens über Reiseempfänger hinzuweisen. Dieses Buch gibt dem Rundfunkpraktiker einen Überblick über die Schaltungstechnik und über Röhren, Stromversorgung, Lautsprecher- und Gehäuseformen moderner Reisesuper. Besonders willkommen werden für viele die im zweiten Teil des Buches enthaltenen beiden erprobten Baubeschreibungen für Reiseempfänger sein.

Schallplatte und Tonband

Von Hans Sutaner. 292 Seiten mit 193 Bildern u. 14 Tafeln. Fachbuchverlag GmbH, Leipzig.

In diesem handlichen Buch wird das gesamte Gebiet der Schallplatten-, Tonband- und Drahttontechnik in leicht faßlicher Weise und ausführlich besprochen. Der Autor geht von den geschichtlichen Zusammenhängen aus und verfolgt die Entwicklung bis in unsere Tage. Nach dem Erklären der wichtigsten physikalischen Zusammenhänge ist der Besprechung moderner Geräte weiter Raum gewidmet. Im ersten Teil findet man eine ausführliche Schilderung der Schneidtechnik mit veränderlichem Rillenabstand nach Rhein und Deutsche Grammophon, während im Abschnitt über Magnettongeräte zahlreiche praktische Probleme (z. B. der Bandtellerantrieb) gründlich erörtert werden. Daß der Verfasser ein erfahrener Praktiker ist und daß schon deshalb sein Buch Beachtung verdient, geht aus dem umfangreichen Literaturverzeichnis am Schluß des Buches und aus zahlreichen praktischen Winken hervor.

Grundlagen der praktischen Elektroakustik

Von Dr. Werner Bürck, 130 Seiten mit 180 Bildern. Preis: 9.60 DM. Elektro-Verlag W. Sachon KG., Mindelheim.

Rund 90% aller Musikdarbietungen werden heute durch elektroakustische Anlagen übermittelt, während vor etwa 25 Jahren diese Technik überhaupt noch nicht bestand. Dr. Bürck, unseren Lesern durch seine Arbeiten über Lautsprechertechnik bekannt, unternimmt es deshalb, in diesem Buch die wesentlichen Punkte der Elektro-Akustik in konzentrierter Form zusammenzufassen. Hauptwert wurde dabei auf physikalische Grundbegriffe gelegt, die mit zahlreichen Formeln und Kurven erläutert werden.

Die Abschnitte über Fourier-Zerlegung, elektrische Analysierverfahren und Schallausbreitung, sowie die theoretischen Ausführungen über magnetische, dynamische und statische Mikrofone und Lautsprecher, stellen eine besonders gute Grundlage für das Studium dar. Literaturhinweise am Schluß eines jeden Kapitels ermöglichen weiteres Eindringen in das jeweilige Gebiet.

Aus der Welt des Funkamateurs

3-W-Sender für das 2-m-Amateurband

Mit Frequenzmodulation und Quarzkontrolle

Von Ing. G. Schmeller

Bei der Entwicklung des hier beschriebenen Ultra-Kurzwellensenders wurde neben großer Frequenzkonstanz bei Frequenzmodulation eine transportable Ausführung mit kleinsten Ausmaßen verlangt, und es wurde großer Wert auf einheitliche Röhrenbestückung gelegt, damit kein umfangreicher Reserve-Röhrensatz erforderlich ist. Alle Stufen des Senders sind daher mit amerikanischen Röhren 6 J 6 (ECC 91) bestückt. Das fertige Gerät entsprach selbst bei starken mechanischen Beanspruchungen vollauf den gestellten Bedingungen. Der Sender kann ohne großen finanziellen Aufwand von dem Amateur nachgebaut werden, der seine Erfahrungen auf UKW sammeln will, zumal der Quarzoszillator von vornherein stabile Frequenzverhältnisse schafft.

Um die gestellten Forderungen auf kleine Abmessungen zu erfüllen, wurde eine Anordnung mit getrenntem Netzteil gewählt. Auf diese Weise ist es möglich mit handelsüblichen Bauteilen den Sender einschließlich des Modulators in ein Gehäuse mit den lichten Maßen 180 × 180 × 50 mm unterzubringen. Das Chassis des Senders ist 180 × 50 × 60 mm groß, während für den Modulator ein solches von 180 × 50 × 50 mm zur Verfügung steht. Das Gewicht des Senders kann bei normalen Bauteilen ohne Schwierigkeit unter 1,8 kg gehalten werden. Bei ausschließlicher Verwendung von Miniaturbauteilen kann man den Aufbau noch kleiner gestalten und sogar den Netzteil mit auf dem Modulator-Chassis unterbringen. Um normale Bauteile zu verwenden und etwa auftretende Verluste durch zu stark gedrängten Aufbau zu vermeiden erscheint es jedoch zweckmäßiger, einige Millimeter größer zu bauen, als an Sendeleistung einzubüßen.

Die Schaltung

Wie die Schaltung **Bild 1** zeigt, ist der Sender vierstufig aufgebaut und quarzgesteuert. Man wird nun entgegenhalten: Wozu einen Quarzoszillator, wenn man die Frequenz doch um einige Kilohertz hin- und her„schiebt"?

Gerade bei transportablen Geräten hat sich aber gezeigt, daß man ohne Quarzsteuerung zur Erzielung der Frequenzkonstanz sehr stabil und somit auch entsprechend schwer bauen muß, wenn man nicht auf dem Band wandern will. Umgeht man die schwere Bauweise, dann ist die Quarzsteuerung ein einfacher Weg, die gewünschte Frequenzkonstanz zu erhalten.

Der Frequenzschub wird erst an der Verdreifacherstufe vorgenommen. Die Grundwelle bleibt ungestört und der Hub wird verhältnismäßig klein gehalten. In der ersten Stufe wird die Quarzfrequenz von 8 MHz auf 24 MHz verdreifacht, in der folgenden auf 48 MHz verdoppelt und in der dritten auf 144 MHz verdreifacht. Die Gegentakt-Pufferstufe sorgt für eine einwandfreie Aussteuerung der Endstufe.

Der Oszillator

Die Steuerstufe besitzt keine Abstimmorgane wie Trimmer oder Drehkondensatoren. Auch zum Quarz liegt keine veränderliche Kapazität parallel, um die Frequenz zu ändern.

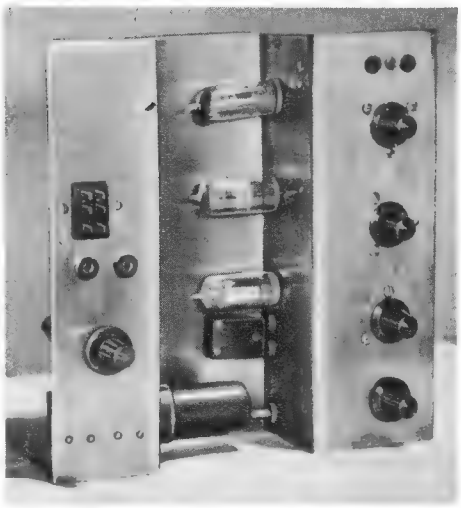
Doch keine Bedenken! Dies ist ein Amateur-Sender und dieser muß — im Gegensatz zu einer kommerziellen Station — einen Frequenzwechsel zulassen, um möglichst viele Anrufe erwidern zu können.

Um nun einerseits recht stabile Verhältnisse zu schaffen, andererseits aber den Sender frequenzmodulieren zu können, wurden einige Anordnungen getroffen, die diese Schaltung etwas ungewöhnlich erscheinen lassen.

Bei dem Oszillator handelt es sich um einen Quarzoberwellen-Oszillator mit zusätzlicher Rückkopplung. Sie gewährleistet ein leichtes Anschwingen des Quarzes, besonders unter Last. Der Quarz liegt dabei im Rückkopplungsweg. Diese Oberwellengeneratoren sind nicht so stabil wie Grundwellenoszillatoren.

Die Rückkopplung kann durch Änderung der Windungszahl der Rückkopplungsspule eingestellt werden, evtl. dann, wenn ein besonders schwer schwingender Quarz Verwendung findet. Zu starke Rückkopplung ist zu vermeiden, da wilde Schwingungen entstehen können, deren Frequenz nicht mehr vom Quarz abhängt.

Mit dem Kondensator C 2 wird der Schwingkreis auf die Quarzoberwelle abgestimmt. Es ist anzustreben, daß die Resonanz bei etwa halb eingedrehtem Drehkondensator vorhanden ist. Jetzt wird man bemerken, daß ein „Ziehbereich" vorhanden ist, in welchem sich die



Frontansicht des vollständigen Senders ohne Gehäuse (auf die Seite gestellt)

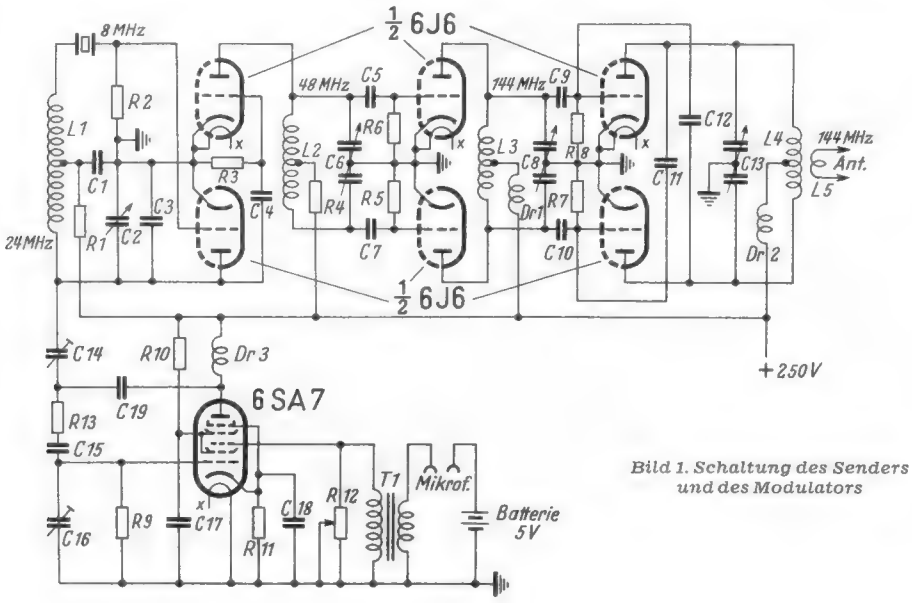


Bild 1. Schaltung des Senders und des Modulators

Einzelteilliste

Sender

R 1 = 5 kΩ 0,5 W — R 5 = 30 kΩ 0,5 W
R 2 = 3 kΩ 1 W — R 6 = 30 kΩ 0,5 W
R 3 = 50 kΩ 0,5 W — R 7 = 10 kΩ 0,5 W
R 4 = 2 kΩ 1 W — R 8 = 10 kΩ 0,5 W
C 1 = Röhrchenkondensator 700 pF
C 2 = Trimmer mit Abstimmachse 2,5...19 pF
C 3 = Röhrchenkondensator 30 pF
C 4 = Röhrchenkondensator 15 pF
C 5 = Röhrchenkondensator 50 pF
C 6 = Butterfly-Drehkondensator mit geerdeter Achse 2,5...8 pF
C 7 = Röhrchenkondensator 50 pF
C 8 = wie C 6
C 9 = Röhrchenkondensator 30 pF
C 10 = Röhrchenkondensator 30 pF
C 11, C 12 = Neutralisationskondensator aus 72-Ω-Dipol-Bandleitung angefertigt. Länge ca. 45 mm
C 13 = Butterfly-Drehkondensator mit geerdeter Achse 1,5...6 pF

Alle Kondensatoren mit kleinst. Toleranz

L 1 = Spule 13 mm Durchmesser, freitragend, 12 Windungen mit Anzapfung bei 4 Windungen vom Quarzende. Spulenlänge ca. 22 mm
L 2 = Spule wie L 1, jedoch 14 Windungen, Anzapfung in der Mitte, Spulenlänge ca. 22 mm
L 3 = Spule 10 mm Durchmesser, freitragend, 5 Windungen mit Anzapfung in der Mitte. Spulenlänge ca. 16 mm
L 4 = Spule wie L 3, jedoch 7 Windungen mit Anzapfung in der Mitte. Spulenlänge ca. 16 mm
L 5 = Spule 2 Windungen, linkgekoppelt im Innern von Spule L 4

Für alle Spulen wurde Lackdraht mit 1,2 mm Durchmesser verwendet

Dr 1 = Hochfrequenzdrossel 1,8 µH
Dr 2 = Hochfrequenzdrossel 1,8 µH
Ersatzweise kann man auch je einen Widerstand 10 kΩ mit 60 cm Lackdraht 0,1 mm Durchm. bewickeln

Modulator

R 9 = 500 kΩ 0,5 W — R 12 = Pot. 1 MΩ log.
R 10 = 50 kΩ 0,5 W — R 13 = 70 kΩ 0,5 W
R 11 = 400 Ω 0,5 W
C 14 = Trimmer 20 pF
C 15 = Röhrchenkondensator 30 pF
C 16 = Trimmer 50 pF
C 17 = Niedervolt-Elektrolytkondensator 10 µF 12...15 Volt
C 18 = Niedervolt-Elektrolytkondensator 15 µF 15...18 Volt
C 19 = keramischer Kondensator 250 pF
Dr 3 = Hochfrequenzdrossel 1,8 µH
T 1 = Mikrofontransformator 1 : 20
B = Stabbatterien (in Serie) 2,5 Volt

Röhren, Röhrenfassungen, keramische Stützen und sonstige Kleinteile

Quarzfrequenz um einen gewissen Betrag ziehen läßt. Die Modulation beruht also auf der Rückwirkung der Verdreifacher-Stufe auf den nur schwach kontrollierten Oszillator (Ziehbereich).

Dieser Ziehbereich ist sehr erwünscht, da er einen Frequenzwechsel in gewissen Grenzen und auch eine Frequenzmodulation zuläßt. Der Frequenzhub muß jedoch so klein wie möglich gehalten werden; die Frequenz läßt sich nur innerhalb des „Ziehbereiches" hin- und herschieben[1]).

Der Modulator

Bei Anwendung der Frequenzmodulation kann der Sender mit voller Leistung in Betrieb genommen werden. Von den verschiedenen Möglichkeiten wurde die Schmalband-Frequenzmodulation mit einer Reaktanzröhre gewählt. Ohne große Aufwendungen läßt sie sich besonders einfach und räumlich klein aufbauen. Wegen der geringen Bandbreite ist sie für Musikübertragungen weniger geeignet, sondern sie kommt vorwiegend für Sprachübertragungen in Frage.

Einstellung der Reaktanzröhre

In der Praxis hat sich bei der ersten Inbetriebnahme des Modulators das folgende Verfahren gut bewährt. Der als Hubkondensator dienende Trimmer wird auf kleinste Kapazität, der als Kopplungskondensator dienende Trimmer auf größte Kapazität eingestellt. Die Modulationskontrolle erfolgt durch eine Gegenstation.

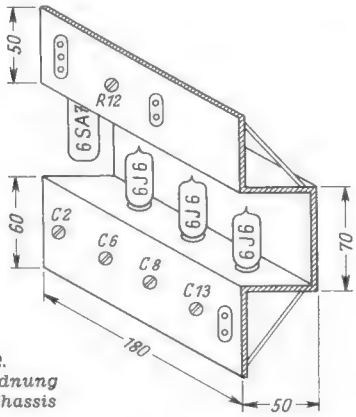


Bild 2. Anordnung des Chassis

Durch den jetzt vorhandenen größten Frequenzhub ist dort die eigene Station besonders leicht aufzufinden. Vergrößert man jetzt die Katoden-Gitterkapazität mit Hilfe des Hubkondensators, so läßt sich der kleinste, gerade noch zur einwandfreien Verständigung ausreichende Hub einstellen. Man braucht wohl nicht besonders zu betonen, daß es der Stolz eines mit Schmalband-Frequenzmodulation arbeitenden Amateurs sein dürfte, mit besonders kleinem Hub auszukommen. Zum Schluß wird die Kapazität des Kopplungskondensators so weit verkleinert, daß man gerade eben über der Grenze der notwendigen Ansteuerung bleibt.

[1]) Funktechnische Arbeitsblätter O s 82, Franzis-Verlag, München

Hierbei sei auch noch darauf hingewiesen, daß diese Modulationsart keine „echte" Frequenzmodulation ergibt, es handelt sich vielmehr um eine gleichzeitige Frequenz- und Phasenmodulation. Sie wird in dieser Form auch in kommerziellen Anlagen, z. B. in Polizeifunkgeräten angewendet.

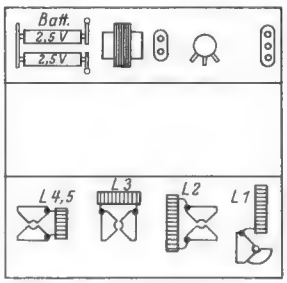


Bild 3. Reihenfolge der Abstimmkreise

Errichtung und Betrieb von Funk- und Hochfrequenzgeräten sind genehmigungspflichtig. Anfragen und Anträge hierfür sind an die zuständige Oberpostdirektion zu richten.

Als Funkanlagen gelten alle Sende- und Empfangseinrichtungen zur Übermittlung von Nachrichten, Zeichen, Bildern oder Tönen unter Verwendung elektrischer Schwingungen.

Hochfrequenzgeräte sind Geräte und Einrichtungen, die elektromagnetische Schwingungen im Bereich von 10 kHz bis 3.000 000 MHz erzeugen oder verwenden und die nicht zu fernmeldemäßigen Übermittlungen bestimmt sind (z. B. Meßsender, industrielle und medizinische Hf-Geräte).

Wer Funkanlagen oder Hochfrequenzgeräte ohne Genehmigung errichtet oder betreibt, läuft Gefahr, bestraft zu werden.

Der Chassis-Aufbau

Das Chassis wird aus einem 2 mm starken mittelharten Aluminiumblech aus einem Stück abgewinkelt, wie **Bild 2** zeigt. Auf diese Weise erhält man gleichzeitig das Chassis für den Sender und für den Modulator. Die Seiten werden durch Streben versteift, damit der Aufbau stabil wird. Aus **Bild 3** ist die Anordnung der Spulen zu ersehen. Sämtliche Spulen sind freitragend ausgeführt. Spule L 1 wird auf keramischen Stützen befestigt, während die Spulen L 2, L 3 und L 4 direkt auf die Schmetterlings-Drehkondensatoren aufgelötet werden. Um einen starren Aufbau zu erhalten empfiehlt es sich, die Mittelanzapfungen der Spulen auf keramische Stützen zu löten. Alle Widerstände, Kondensatoren und Leitungen sollen starre Verbindungen ergeben. Wird dies bei zu großen Teilen nicht erreicht, dann ist die Stabilität durch Abstützungen herbeizuführen. Schwingende Einzelteile oder Leitungen sind unbedingt zu vermeiden, da diese fast immer Verstimmungen der Stufen zur Folge haben.

Der Netzteil

Der Netzteil kann wahlweise nach **Bild 4** oder **Bild 5** hergestellt werden. Die Schaltung Bild 4 hat dabei den Vorteil besonders leicht im Gewicht zu sein, sie steht aber galvanisch mit dem Lichtnetz in Verbindung. Sie sollte nur verwendet werden wenn mit jedem Gramm Gewicht gespart werden muß und die absolute Gewißheit besteht, daß nur erfahrene Fachleute mit dem Gerät umgehen. Da bei dieser Schaltung ein Pol des Lichtnetzes am Chassis liegt, müssen unbedingt die vorgesehenen Sicherheitsmaßnahmen eingehalten werden. Sender und Netzteil sind betriebsfertig zu verbinden und einwandfrei zu erden! Dann erst ist zur Ermittlung der richtigen Polung bei ausgeschaltetem Hauptschalter der Netzstecker so einzustecken, daß die Glimmlampe aufleuchtet. Erst dann darf der Hauptschalter eingeschaltet werden.

Der Abgleich

Zum Abgleichen bedient man sich am besten des in der FUNKSCHAU 1953, Heft 4, Seite 65, beschriebenen vielseitigen Meßgerätes für den KW-Amateur, das sich ohne großen Aufwand bis auf 144 MHz erweitern läßt. Vom Verfasser wurde ein 3 cm langes, 5 mm breites und 1,8 mm starkes Kupferband halbkreisförmig gebogen und als Spule verwendet. Selbstverständlich muß das Gerät exakt geeicht werden.

Die Schwingkreise des Senders sind so vorabzugleichen, wie dies in dem eben erwähnten Aufsatz über das Meßgerät beschrieben wurde. Man hat dann von vornherein die Gewähr, daß alle Kreise im richtigen Bereich arbeiten und braucht dann später nicht mehr an den Spulen herumzudrücken.

Nach dem Vorabgleich wird mit der Neutralisation der Endstufe begonnen. Zu diesem Zweck wird der Quarz entfernt. Nach Einschalten des Hauptschalters S 1

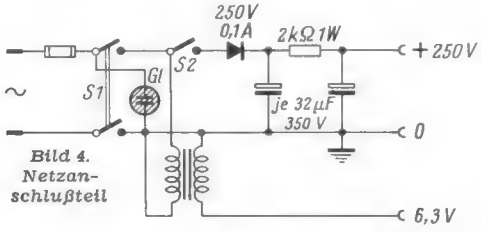


Bild 4. Netzanschlußteil

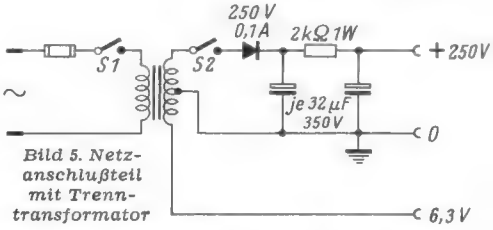
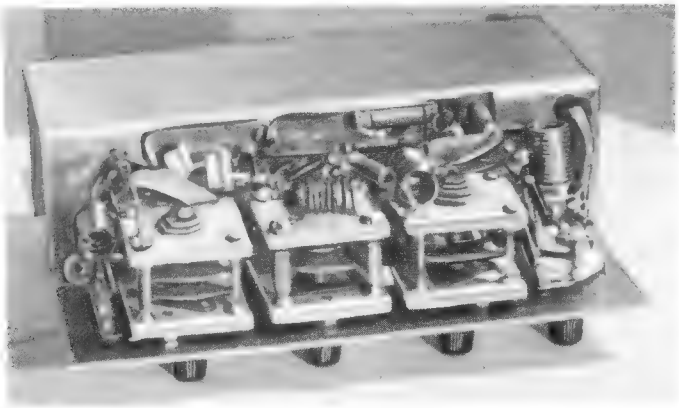


Bild 5. Netzanschlußteil mit Trenntransformator

und nach einer genügend langen Anheizzeit wird mit dem Schalter S 2 die Anodenspannung angelegt. Das Meßgerät wird der Spule L 4 genähert. Beim Durchdrehen des Abstimmkondensators C 13 darf das Meßinstrument keinen Ausschlag



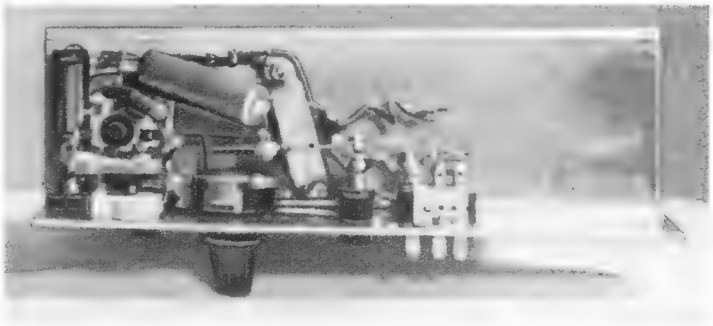


Bild 6. Modulator-Chassis

Links: Bild 7. Sender-Chassis

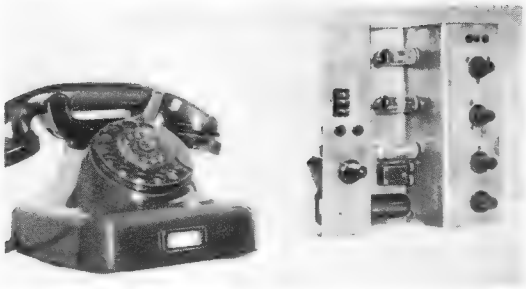


Bild 8. Größenvergleich des 3-W-Senders mit einem Fernsprecher

zeigen, andernfalls stimmt die Neutralisation noch nicht. In diesem Fall sind nach Abschalten der Anodenspannung die 72-Ω-Bandleitungen (C 11 und C 12) durch Abschneiden etwas zu verkürzen. Dieser Vorgang ist so oft zu wiederholen, bis kein Ausschlag mehr erfolgt. Bei dem Mustergerät wurde dies bei einer Bandleiterlänge von etwa 43 mm erreicht.

Das Quarz ist jetzt wieder einzusetzen. Mit dem Meßgerät (Bereich 24 MHz) ist an Spule L 1 durch Abstimmen von C 2 zu prüfen, ob der gewünschte Bereich überstrichen wird. Hierbei ist aber, wie auch bei den folgenden Abgleicharbeiten, stets auf eine besonders lose Ankopplung zu achten. Dann sind der Reihe nach auf größten Ausschlag am Meßgerät mit dem jeweiligen Kondensator einzustellen:

Frequenz	Spule	Kondensator
48 MHz	L 2	C 6
144 MHz	L 3	C 8
144 MHz	L 4	C 13

Eine 0,5-W-Glimmlampe muß jetzt an allen Stufen leuchten, nach dem Entfernen des Quarzes jedoch verlöschen. Aufleuchten der Glimmlampe ohne Quarz würde zeigen, daß die betreffende Stufe wild schwingt.

Die Antennenanlage

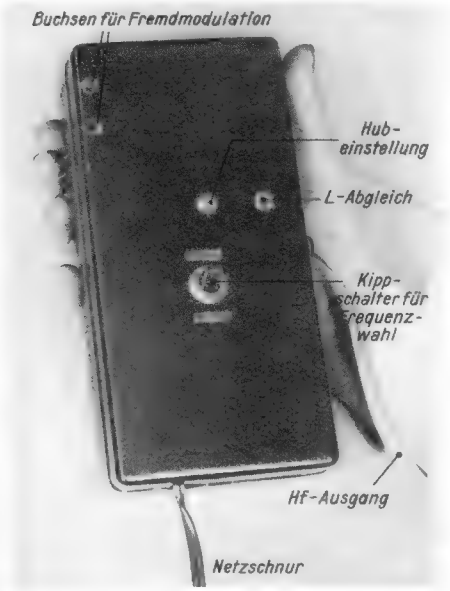
Als Antenne hat ein direkt am Sender befestigter λ/4-Stab von ca. 50 cm Länge sehr gute Ergebnisse gezeigt. Bessere Ergebnisse werden selbstverständlich mit einwandfrei angepaßtem Dipol erzielt.

UKW-Prüfgenerator

Dieses handliche Gerät für die Werkzeugtasche liefert die beiden Frequenzen 87,5 und 100 MHz mit Frequenzmodulation zum Überprüfen und Abgleichen des UKW-Bereiches von Empfängern. Abmessungen und Aufbau entsprechen dem in der FUNKSCHAU 1954, Heft 15, Seite 327 beschriebenen Zf-Prüfgenerator.

Der nachfolgend beschriebene UKW-Generator einfacher Bauart wurde konstruiert, um die Anfangs- und Endpunkte des UKW-Bereiches eines Empfängers zu kontrollieren und nachzugleichen. Der Aufbau wurde mit Absicht recht einfach gehalten. Besondere Maßnahmen zur Frequenzstabilisierung, wie sie bei einem Meßsender erforderlich wären, sind nicht getroffen worden, denn ob der UKW-Bereich bis 100 oder 102 MHz reicht ist unwesentlich. Um mehr als 2 MHz wird sich aber der einmal abgeglichene Oszillator kaum verändern.

Das Gerät ist mit einer Röhre ECC 81 bestückt **(Bild 2)**. Das erste System arbeitet als RC-Generator, wie bereits in der Bauanleitung des Zf-Generators beschrieben wurde, nur ändern sich einige Widerstände (R 12 und R 5) entsprechend den anderen Betriebsbedingungen der Röhre ECC 81.



Links: Bild 1. Das Gerät ist in einem kleinen handlichen Gehäuse untergebracht

Die Niederfrequenz-Spannung wird über C 7—R 13—C 8 an das Gitter des zweiten Systems geführt. Zwischen R 13 und C 8 liegt eine Germaniumdiode gegen Masse. Das zweite System arbeitet in der bekannten Meißner-Schaltung als Hf-Oszillator. Die Gitterspule besitzt 4 Windungen Kupferdraht, 1,5 mm ⌀, versilbert. Die Rückkopplungsspule besteht aus 2 Windungen Schaltdraht 0,5 mm ⌀. Die Spulen sind auf einen Spulenkörper mit 8 mm Durchmesser gewickelt.

Die Hochfrequenzspannung wird über eine Spule ausgekoppelt, die aus 4 Windungen Kupferdraht, 1,5 ⌀ versilbert, besteht. Der Generator ist frequenzmoduliert. Die Modulationsfrequenz wird an das Oszillatorgitter geführt. Parallel zum Gitter und zum Schwingkreis liegt über 4 pF (C 8) eine Germaniumdiode. Diese ändert ihren Eigenwiderstand mit der angelegten Tonfrequenz. Damit schwankt auch der Einfluß des Kondensators C 8; diese Änderung bewirkt eine Verstimmung, die der angelegten Niederfrequenz-Amplitude entspricht. Die Frequenzänderung erfolgt also im Rhythmus der Niederfrequenz.

Der Generator wird zunächst bei geöffnetem Kippschalter mit dem Eisenkern auf 100 MHz abgeglichen. Bei geschlossenem Schalter wird danach mit dem Trimmer auf 87,5 MHz abgeglichen. Steht kein genauer Frequenzmesser zur Verfügung, so kann der Abgleich mit Hilfe eines guten Rundfunkgerätes erfolgen. Man empfängt die Generatorfrequenz und gleicht die Prüfgeneratorspule und den Kondensator C 12 so ab, daß der Meßton mit den Endfrequenzen übereinstimmt. Der Hub müßte mit Hilfe eines Katodenstrahloszillografen und eines Meßsenders eingestellt werden. Einfacher ist es jedoch, ihn ebenfalls mit einem guten Rundfunkgerät so abzugleichen, daß der Meßton sauber und ohne Verzerrungen zu hören ist. Diese Einstellung erfolgt am Potentiometer R 11.

Wie aus der Schaltung und aus **Bild 3** zu ersehen ist, wird die Tonfrequenz über eine Schaltbuchse geführt. Damit kann, wenn notwendig, der Generator fremdmoduliert werden. Die Spannung für die Fremdmodulation darf aber nur so groß sein, daß noch keine Verzerrungen auftreten. So kann der Generator z. B. mit Hilfe eines Tonabnehmers mit Schallplattenmusik moduliert werden. Die Höhe der Modulationsspannung richtet sich nach der Oszillatorspannung. Diese wieder wurde absichtlich klein gehalten, weil die Postbestimmungen besagen, daß keine

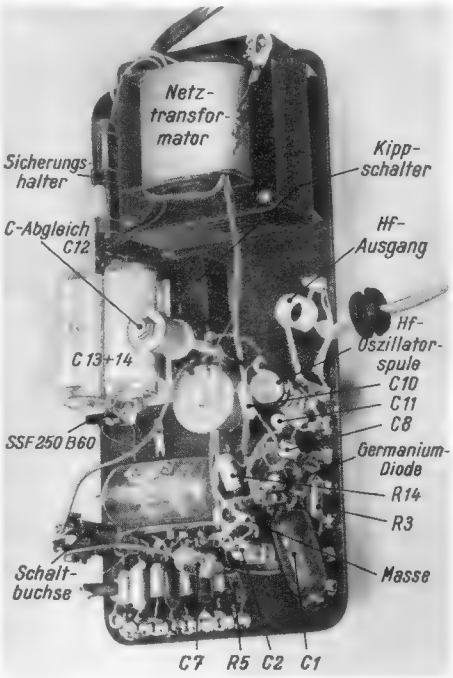
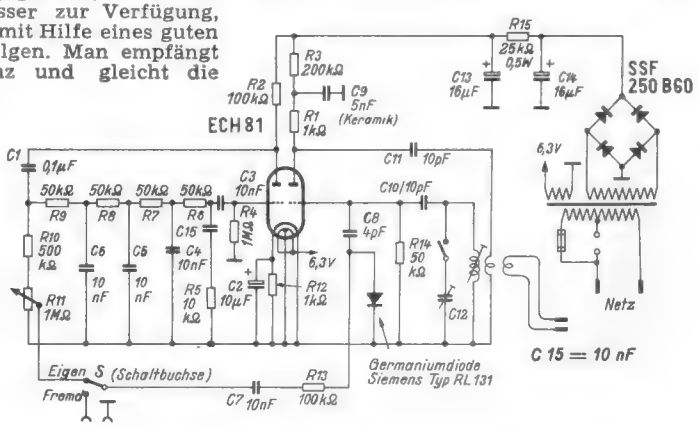


Bild 3. Anordnung der Teile auf der Hartpapier-Grundplatte

Grund- oder Oberwelle einen benachbarten Empfänger stören darf. Die Anodenspannung für das zweite System der ECC 81 wurde aus diesem Grunde niedrig bemessen. Würde man die Widerstände R 3 und R 15 verkleinern, dann besteht die Gefahr, daß beim Arbeiten mit dem Gerät benachbarte Rundfunk- oder Fernsehempfänger gestört werden.

Mechanischer Aufbau

Alle elektrischen Einzelteile sind auf eine 2 mm starke Grundplatte aus Hartpapier montiert **(Bild 4)**. Wie aus Bild 3 ersichtlich, ist der Netztransformator mit



Rechts: Bild 2. Schaltung des frequenzmodulierten UKW-Prüfgenerators

Einzelteilliste

Widerstände

0,25 W: 2 Stück je 1 kΩ, 10 kΩ, 5 Stück je 50 kΩ, 2 Stück je 100 kΩ, 200 kΩ, 500 kΩ, 1 MΩ (wegen des gedrängten Aufbaues sind kappenlose, mit Schlauch überzogene Widerstände zu verwenden)
0,5 W: 25 kΩ
Kleinstpotentiometer: 1 MΩ

Kondensatoren

250/750 V: 0,1 µF
125/375 V: 6×10 nF
Keramik: 4 pF, 2 Stück je 10 pF, 5 nF
Trimmer: 3...30 pF
Elektrolytkondensatoren: 10 µF, 12/15 V; 2 × 16 µF, 350/385 V

Röhren und Gleichrichter

ECC 81, Netzgleichrichter SSF 250 B 60, Germaniumdiode Siemens RL 131

Sonstige Einzelteile

Netztransformator: Nach Bauvorschrift FUNKSCHAU 1954, Heft 15, Seite 326
Nietschaltbuchse: Nr. 275 (Eduard Winkler, Nürnberg, Gießereistr. 3)
Gehäuse usw. nach Zeichnungen

(Fortsetzung von Seite 95)

Abstandsgewindehülsen auf der Grundplatte befestigt. Die Netz-Sicherung liegt in einem 3 mm breiten Schlitz der Grundplatte und wird durch Kontaktfedern gehalten. Diese Federn stammen von einem normalen Sicherungshalter, der halbiert wurde. Die zur Befestigung in Bild 4 vorgesehenen 3,2-mm-Löcher sind gegebenenfalls entsprechend den verwendeten Kontaktfedern zu ändern. In die in Bild 4 doppelt umrandeten Löcher sind Lötfahnen einzunieten. Alle mit der Minusleitung verbundenen Teile sind an den gemeinsamen Massepunkt anzuschließen. Unten links auf der Grundplatte befinden sich zwei 5-mm-Löcher mit 19 mm Abstand. In diese Bohrungen werden eine 4-mm-Buchse und eine Schaltbuchse genietet. Beim Einnieten der Schaltbuchse sind zweckmäßig die Kontaktfedern abzuschrauben. **Bild 6** zeigt die Verdrahtung des RC-Generators. Das Chassis wird mit der Rändelschraube des Kippschalters im Gehäuse **(Bild 1)** gehalten, so daß eine zusätzliche Verschraubung entfällt.

Das Gehäuse — **Bild 7** und **8** — besteht aus 0,5-mm-Blech. Ober- und Unterteil sind vollkommen gleich. Der Unterschied besteht lediglich darin, daß im Unterteil ein Blechstreifen innen, im Oberteil dagegen außen angepunktet wird.

Das im Mustergerät verwendete Gehäuse wurde von einem Blechschlosser (Klempner, Spengler) angefertigt. Es ist verzinkt und mit Schrumpflack gespritzt.

Der UKW-Generator in der vorliegenden Form ist leicht nachzubauen. Dabei brauchen nicht die gleichen Einzelteile und Gehäuseabmessungen verwendet werden. Das Gerät wurde so klein und einfach gehalten, weil es für den Kundendienst bestimmt ist. Für stationären Betrieb kann der Aufwand größer sein. Vom Netzschalter bis zur Stabilisierung, von der doppelten Abschirmung bis zur regelbaren Ausgangsspannung läßt sich dann noch manches ergänzen. Für die gedachte Aufgabe erfüllt aber das einfache Gerät seinen Zweck vollkommen, und schon oft ist mit diesem UKW-Generator der Einbau eines UKW-Teiles und die Reparatur eines UKW-Empfängers wesentlich erleichtert worden.

Hans Kämpfer

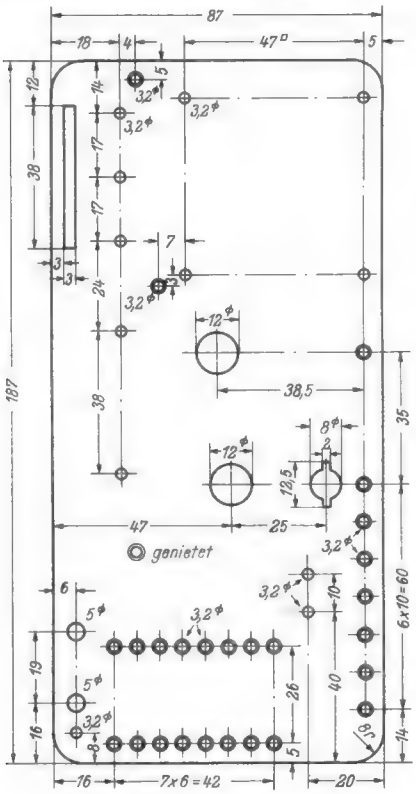


Bild 4. Grundplatte (Hartpapier 2 mm)

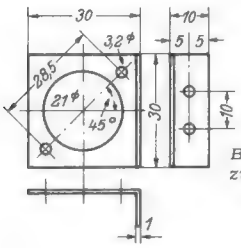


Bild 5. Winkelblech zur Befestigung der Röhre (Aluminium 1 mm)

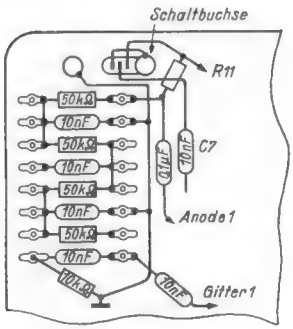


Bild 6. Verdrahtung des RC-Generators

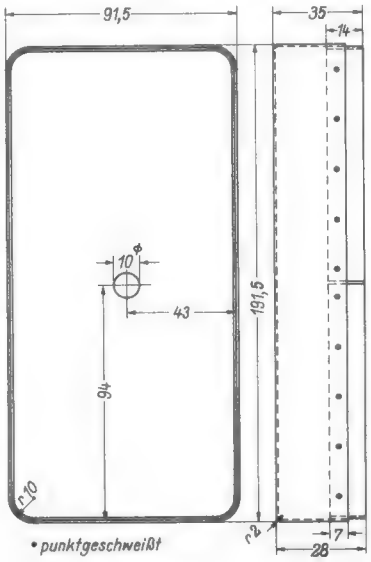


Bild 7. Gehäuse-Unterteil

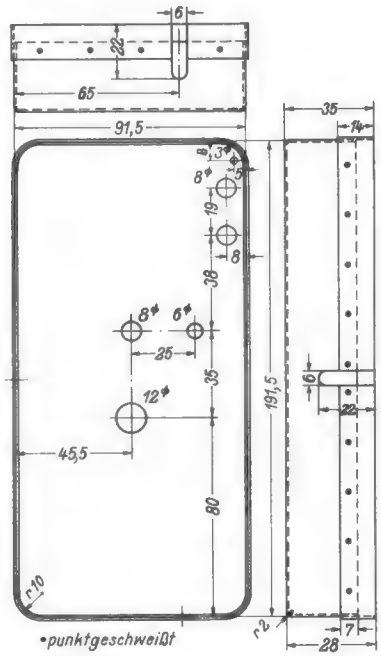


Bild 8. Gehäuse-Oberteil

Abkommen über den Funkstörmeßdienst

Ein Abkommen zwischen der Deutschen Bundespost (DBP) und der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke e.V. (VDEW) regelt die gegenseitige Unterstützung beim Auffinden und Beseitigen von Funkstörungen. Das nachstehend in aller Kürze skizzierte Verfahren wird von der DBP verbindlich eingeführt und von der VDEW den Mitgliedern zur Anwendung empfohlen werden. Die zusammenarbeitenden Stellen sind auf Seiten der Deutschen Bundespost die Oberpostdirektionen (OPD) und bei der VDEW die einzelnen Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU).

Diesen Vereinbarungen zufolge werden Arbeiten an den Abnehmeranlagen zur Ermittlung der Störer und der Erprobung der getroffenen Entstörmaßnahmen von den Angehörigen der Funkstör-Meßtrupps der OPDn durchgeführt. Ein besonderer Absatz regelt die Haftung bei Unfällen des Funkstör-Personals. Die OPDn verpflichten sich, nur solche Personen mit Entstöraufgaben zu betrauen, die über die einschlägigen Sicherheitsvorschriften (etwa die VDE-Bestimmungen) bei Starkstromanlagen informiert sind. Sie werden von den EVU bei ihrer Ausbildung beratend unterstützt.

Die Angehörigen des Funkstörmeßdienstes der OPDn erhalten vom zuständigen EVU eine Bescheinigung, die in Verbindung mit dem Dienstausweis der Bundespost gilt und die Abnehmer der EVUn auffordert, diesen Personen Zutritt zu allen elektrischen Anlagen zu gewähren. Plombierte Anlagenteile dürfen jedoch nicht geöffnet werden.

Die OPDn übermitteln den EVU eine Liste der im Entstördienst tätigen Personen, während umgekehrt die EVU der zuständigen OPD Fachleute benennen, die zur Beratung in starkstromtechnischen Fragen herangezogen werden können. — Zusätzliche Vereinbarungen bestimmen das Verfahren bei evtl. auftretenden Meinungsverschiedenheiten zwischen den Entstörfachleuten der Bundespost und den Technikern der Elektrizitätsversorgungsunternehmen.

Ende 1954 unterhielt die Deutsche Bundespost im Bundesgebiet fast 60 Funkstör-Meßstellen.

-r

Staub auf der Schallplatte

Alle Schallplatten haben — betrachtet man sie unter einem Mikroskop — etwas gemeinsam: in jedem Zentimeter jeder Rille liegt Staub. Beim Abspielen wird der Saphir jene Partikel, die klein genug sind, in die Rillenwinkel drücken, so daß in jeder Sekunde mehrfach die klare Führung der Nadel in der Rille aussetzt. Mikroskopisch kleiner Staub stammt fast immer aus der Luft, er ist leicht genug zum Hinwegblasen. Das trifft nur auf die größeren Teilchen zu, die kleinsten aber, wie jene in den Rillen auf **Bild 1**, werden mit Sicherheit von der Nadel festgehalten. Das führt aber neben einer Verstärkung der Nadelgeräusche auch zur erhöhten Abnutzung des Saphirs und der Rillenwände, zur Klumpenbildung an der Nadelspitze usw. Das ist alles Grund genug, dem Problem „Staub auf der Schallplatte" mehr Aufmerksamkeit als bisher zu schenken — zumal bei der ständig gesteigerten Güte der Übertragungsanlagen.

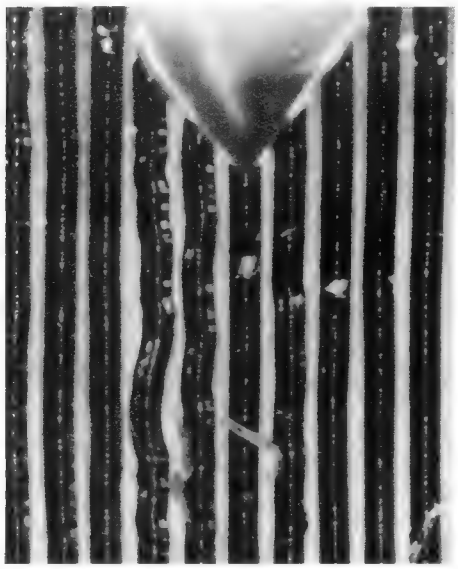


Bild 1. Mikrofotografie einer Schallplatte vor der Reinigung

Die Benutzung einer Plüschbürste mit oder ohne Reinigungsflüssigkeit ist das heute allgemein empfohlene Verfahren. Wenn man diese „Reinigung" aber im hellen Sonnenlicht eingehend prüft, dann zeigt es sich, daß die Rillen alles andere als sauber sind. Bestimmt ist die Platte in dem Augenblick, in dem man sie abspielt, wieder genügend mit Staub bedeckt.

Eine klare Überlegung nennt demzufolge als Zeitpunkt der Plattenreinigung jenen des Abspielens — d. h. in der Praxis mit vielleicht einer Umdrehung Verzögerung zwischen Reinigung und Spielen. Auf dieser gleichen Überlegung beruhten die verschiedenen Methoden, dem Tonarm selbst eine Reinigungsbürste zuzuordnen, wie man es bisher häufig versuchte. Jedoch ist diese Art bei den heutigen ultraleichten Tonarmen kaum noch anwendbar, ganz abgesehen von der fraglichen Wirksamkeit.

Es scheint also notwendig zu sein, einem solchen Reinigungsgerät einen besonderen Arm zuzuordnen. Die Überlegungen führten zur Konstruktion des „Staub-Tasters" **(Bild 2)**. An einem Plexiglasarm ist vorn eine winzige Nylonbürste befestigt, deren Borsten unten auf den Rillenböden schleifen. Zugleich wird auf diese Weise eine Führung des Staub-Tasters erreicht, der ähnlich wie der Tonarm den Rillen folgt. Unmittelbar hinter der Nylonbürste ist eine rollenförmige Plüschwalze quer zu den Rillen angeordnet; sie nimmt die „herausgepflügten" Staubteilchen auf.

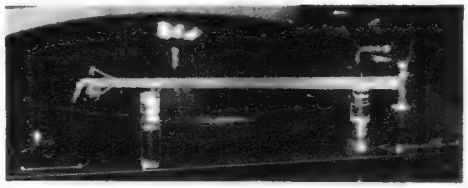


Bild 2. Der Haltearm des „Staub-Tasters" wird auf einen Sockel gesteckt, der mit Hilfe eines Gummisaugers am Plattenspieler haftet

Die Reinigungseinrichtung wird bei Spielbeginn, kurz bevor der Tonarm aufgesetzt wird, in die ersten Rillen gelegt und reinigt

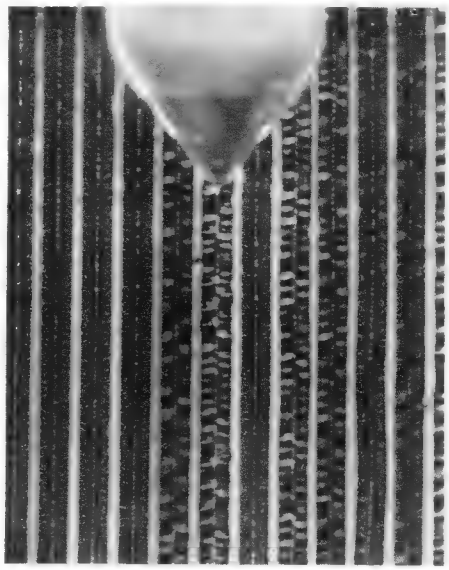
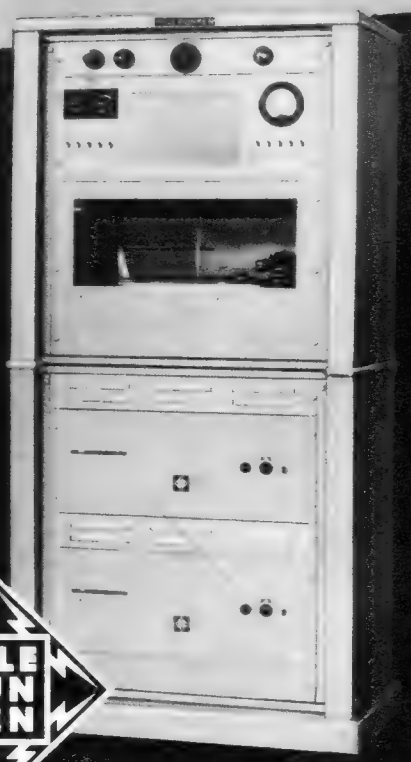


Bild 3. Der Rückstand nach der Reinigung ist wesentlich geringer als die das Grundgeräusch verursachenden Unebenheiten in den vier linken Rillen

TELEFUNKEN Verstärkerzentralen



TELEFUNKEN-Verstärkerzentralen für elektroakustische Anlagen präsentieren sich in neuer, moderner, den Betrieb erleichternder Form:

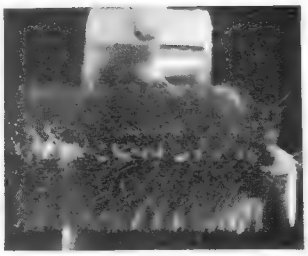
Kipprahmengestelle sichern leichte Zugänglichkeit an den Einbauteilen · Baukastenprinzip mit genormten Gestellfeldern ermöglicht universellen Aufbau · Beliebige Kombination der Gestellteile für Wand- oder Standausführung

Auf der Industriemesse Hannover 1954 von der Jury der Zentralstelle zur Förderung deutscher Wertarbeit e.V. für die ständige Musterschau formschöner Erzeugnisse ausgewählt.

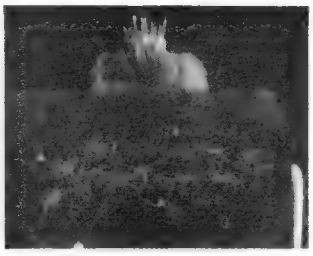
AUSFÜHRLICHER PROSPEKT AUF WUNSCH DURCH UNSERE GESCHÄFTSSTELLEN.

TELEFUNKEN · VERTRIEB ELEKTROAKUSTIK

Bild 4a. Staubteilchen usw. am Plüschröllchen des „Staub-Tasters" nach d. ersten Gebrauch, d. h. nach Abspielen einer 30-cm-Langspielplatte



4b. ... nach dem zweiten Abspielen, unmittelbar dem ersten folgend



4c. ... nach dem dritten Abspielen der gleichen Platte, nachdem diese einen Tag in Plattenschutzumschlag aufbewahrt worden ist

die Platte beim Spielen. Die Plüschrolle wird vorher mit einer Kleinigkeit Reinigungsflüssigkeit bestrichen; sie hat die Aufgabe, elektrostatische Aufladungen zu beseitigen, wie sie durch die Reibung des Saphirs oder des Reinigungsbürstchens entstehen können.

Es gibt verschiedene gute Reinigungsflüssigkeiten; sehr gut hat sich eine leichte Konzentration von Äthylen-Glycol in destilliertem Wasser bewährt, eine vertrauenswürdige Mischung für das direkte Abspielen von Platten. Ein besonderer Vorzug ist es, daß keinerlei Spuren dieser antistatischen oder einer anderen Reinigungsflüssigkeit in den Rillen zurückbleibt, selbst nach längerem Gebrauch nicht. Das wird sehr gut in **Bild 3** gezeigt: in den fünf rechten Rillen sind die letzten Sekunden der „Petrouschka" (Strawinsky) enthalten, das „hohe C" der Trompete verschwindet im Grundgeräusch des Tonträgers.

Bild 4 a-c beweist die Notwendigkeit, jede Platte vor jedem Abspielen zu säubern.

Cecil E. Watts,
(Oakleigh Grange, England)

(Mit Genehmigung des Verfassers und der Redaktion aus „Wireless World" Januar 1955 entnommen und überarbeitet).

Schallgesteuerte Schaltvorrichtung

In der Rundfunk- und Lautsprecherübertragungstechnik werden gelegentlich Vorrichtungen benötigt, die ein Signal auslösen oder einen Stromkreis schalten, wenn die Modulation oder andere niederfrequente Signale ausbleiben. Dabei fällt erschwerend ins Gewicht, daß bei jeder Programmübertragung natürliche Pausen bis zu mehreren Minuten Dauer eintreten, die die Alarmvorrichtung selbstverständlich nicht in Betrieb setzen dürfen.

Man löst die gestellte Aufgabe durch ein RC-Glied, dessen Kondensator von der gleichgerichteten Niederfrequenz aufgeladen wird. Bleibt die speisende Nf-Spannung aus, so entlädt sich der Kondensator über den parallelgeschalteten Widerstand, und mit Hilfe einer Vakuumröhre oder eines Thyratrons wird ein Kreis mit einem Relais geschaltet, wenn die Spannung am Kondensator einen bestimmten Wert unterschreitet. Durch die Wahl der Größe des Kondensators und des ihn entladenden Widerstandes hat man es in der Hand, die durch Programmpausen entstehenden Lükken zu überbrücken, ohne Alarm auszulösen. Eine solche Vorrichtung ließe sich bei entsprechender Ausgestaltung auch dazu benutzen, in der Rundfunkwerkstatt ein Signal auszulösen, wenn bei einem kontrollierten Empfänger der erwartete Aussetzfehler eintritt. Eine andere sehr interessante Anwendung ergibt sich für Amateursender. Hier könnte die Einrichtung dazu benutzt werden, den Sender abzuschalten, wenn das Mikrofon nicht mehr besprochen wird und auf Empfang übergegangen werden soll.

Die Schaltung eines Niederfrequenzsignal-Schalters der beschriebenen Art ist verhältnismäßig einfach, wie eine Anordnung mit einer Diode und einer Triode nach **Bild 1** zeigt. Der Übertrager T führt das ankommende Nf-Signal einem Gleichrichterkreis aus der Diode Rö 1 und dem Kondensator C zu. Letzterer wird mit der eingezeichneten Polarität aufgeladen. Er entlädt sich über den Gitterableitwiderstand Rg, den Katodenwiderstand Rk und den Widerstand der Relaiswicklung Rel. Solange Niederfrequenzspannung zugeführt wird, ist die Spannung am Kondensator und am Steuergitter der Triode so hoch, daß in der Röhre kein Anodenstrom fließt: das Relais zieht nicht an. Bleibt aber das Nf-Signal aus, so entlädt sich der Kondensator, es fließt Anodenstrom, das Relais zieht an und schließt einen Alarmkreis mit optischen oder akustischen Zeichen.

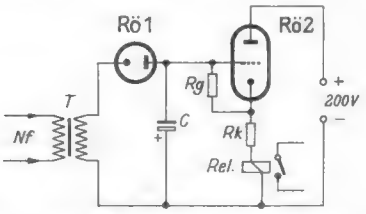


Bild 1. Schallgesteuerte Schaltvorrichtung mit Vakuumröhren

Die beschriebene Schaltung hat sich im praktischen Betrieb bewährt, doch eignete sich nicht jede Triode dafür. Um die nötige Verzögerung zwischen dem Aussetzen des Nf-Signals und dem Auslösen des Alarms zu erzielen, muß der Gitterableitwiderstand Rg sehr groß sein. In diesem Falle tritt aber der Gitterstrom der Röhre störend in Erscheinung, weil er seinerseits an Rg einen Spannungsabfall verursacht und C mit der gleichen Polarität auflädt, wie es die ankommende Niederfrequenz tut. Da die Größe des Kondensators C und der ihn entladenden Widerstände konstant sind, läßt sich die Zeit, um die der Schaltvorgang des Relais gegenüber dem Ausfall des Nf-Signals verzögert ist, nicht den jeweiligen Erfordernissen entsprechend einstellen. Ferner zieht durch das allmähliche Ansteigen des Anodenstromes der Triode das Relais nicht immer kräftig genug und zu einem genau definierten Zeitpunkt an.

Nf-Effektivspannung	Verzögerung des Relaisschlusses in Sek. bei der Gittervorspannung			Ende des Alarms in Sek.
	—5 V	—7,5 V	—10 V	
4	67	73	62	3
5	115	105	110	2
10	125	170	197	1
20	130	172	203	—
50	133	174	210	—
Die Meßergebnisse wurden mit der Frequenz 1000 Hz erzielt				

Alle genannten Mängel umgeht eine Anordnung nach **Bild 2**, die mit dem Thyratron PL 21 arbeitet. Es hat den Vorteil, entweder zu sperren oder ohne Übergangserscheinungen voll zu leiten. Alsdann ist eine veränderliche negative Vorspannung an R 5 einstellbar, die dem Kondensator C eine bestimmte Ladung erteilt, die durch die gleichgerichtete Niederfrequenz noch erhöht wird. Bei gleichbleibender Entladung über den Widerstand R 2 bedeutet dies ein Hinausschieben des Zeitpunktes, an dem das erste Steuergitter des Thyratrons das Potential erreicht, bei dem die Röhre leitend wird und das Relais Rel in Tätigkeit setzt.

Der Anodenkreis des Thyratrons ist mit Wechselstrom gespeist, damit die Röhre bei jedem negativen Halbwechsel gelöscht wird. Solange das erste Steuergitter nicht eine bestimmte negative Spannung aufweist, zündet der folgende positive Halbwechsel die Röhre erneut. Erst wenn durch Aufladung des Kondensators C mit gleichgerichteter Niederfrequenz die erforderliche negative Spannung am Steuergitter herrscht, bleibt die Zündung durch den positiven Halbwechsel aus. Die Alarmvorrichtung bleibt infolgedessen noch eine bestimmte Zeit in Tätigkeit, wenn wieder Nf-Spannung zugeführt wird, um sich dann selbsttätig abzuschalten. Die beigegebene **Tabelle** gibt die Schaltzeiten der Anordnung nach Bild 2 in Sekunden für verschiedene niederfrequente Effektivspannungen an.

Beim Aufbau der Schaltung können die Gleichrichter Gl 1 bis Gl 3 Schwierigkeiten bereiten. Wenn nämlich der Widerstand

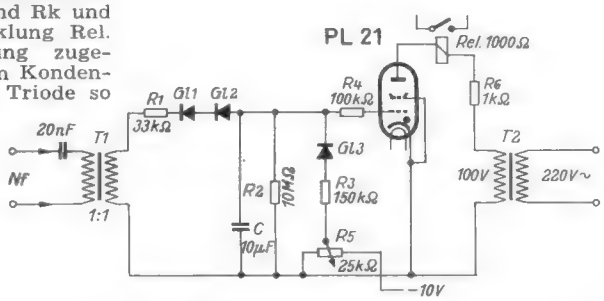


Bild 2. Schallgesteuerte Schaltvorrichtung mit Halbleiter-Gleichrichtern und Thyratron. Je nach der Kontaktanordnnng des Relais Rel wird beim Auftreffen einer Nf-Spannung ein Stromkreis unterbrochen oder geschlossen

dieser Gleichrichter in der Sperrichtung nicht sehr groß ist, dann entlädt sich der Kondensator C nicht nur über R 2, sondern auch über Gl 1, Gl 2, R 1 und die Sekundärwicklung von T 1 und über den Weg Gl 3, R 3 und R 5. Germanium- und Kupferoxydulgleichrichter genügen den gestellten Anforderungen keineswegs. Dagegen bewährten sich Miniatur-Selengleichrichter (M 1 und M 3 der Standard Telephones and Cables), die bei einer angelegten Spannung von 5 V einen Widerstand von 45 MΩ und bei 15 V einen solchen von 25 MΩ in der Sperrichtung aufweisen. Trotzdem mußten zur Gleichrichtung der Niederfrequenz zwei solcher Gleichrichter in Reihe geschaltet werden. Nötigenfalls sind auch an die Stelle von Gl 3 zwei solcher Gleichrichter zu setzen. Wo geeignete Selengleichrichter der genannten Art nicht aufzutreiben sind, wird man an ihre Stelle Röhrendioden setzen müssen, obwohl man durch die Trockengleichrichter gerade den größeren Aufwand an Verdrahtung umgehen will. Die angedeutete Vorspannung von —10 V kann durch Gleichrichtung einer Wechselspannung gewonnen werden, die einer weiteren Wicklung des Netztransformators zu entnehmen ist. -dy

(Nach R. Selby, Signal-Operated Switching, Wireless World, Dez. 1955, Seite 613.)

Dr.-Ing. F. Bergtold: *Für den jungen Funktechniker*

4. Elektronenbewegung und elektrischer Strom

Man spricht im Alltagsleben oft ganz allgemein vom elektrischen „Strom". Der Techniker versteht jedoch darunter einen ganz scharf umrissenen Begriff, der in dem heutigen Beitrag genau definiert wird.

Strom und Strombahn

Verbinden wir zwei leitende Teile, zwischen denen eine Spannung herrscht, durch einen Draht, so bewegen sich Elektronen durch diese Leitung in Richtung vom negativen Teil zum positiven Teil **(Bild 1)**. In dem Draht kommt also eine Elektronenströmung zustande. Um diese zu kennzeichnen, spricht man von elektrischem Strom.

Der Strom hat einen um so höheren Wert, je mehr Elektronen während einer

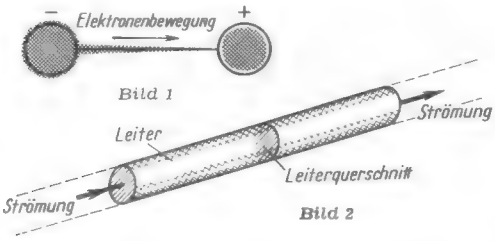


Bild 1

Bild 2

bestimmten Zeitspanne (z. B. je Sekunde) durch den Leiter — genauer gesagt: durch einen Querschnitt des Leiters — hindurchwandern. Als Leiterquerschnitt ist dabei eine Fläche anzusehen, die wir uns irgendwo quer zur Strömung durch den ganzen Leiter hindurchgelegt denken **(Bild 2)**.

Der durch einen gegebenen Leiterquerschnitt fließende Strom ist also in jedem Augenblick bestimmt durch die Zahl der Elektronen, die diesen Querschnitt — bezogen auf z. B. eine Sekunde — passieren.

In einem solchen Zusammenhang wird oft statt von „Strom" von „Stromstärke" gesprochen. Das Wort „Stromstärke" braucht man häufig, wenn auf den Wert des Stromes hingewiesen werden soll. Es ist jedoch empfehlenswert, den Ausdruck „Stromstärke" zu vermeiden. Das Wort „Stärke" könnte der Anfänger bewußt oder unbewußt mit der Kraft, die die Elektronen treibt, in Zusammenhang bringen. Das würde schließlich zu einem Verwechseln der Begriffe „Spannung" und „Strom" führen.

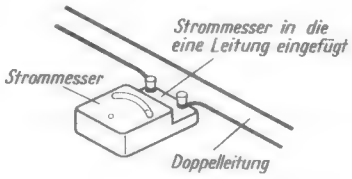


Bild 3

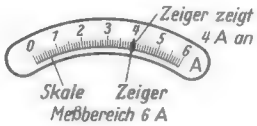
Wollen wir uns nicht immer mit dem Wort „Strom" begnügen, so sagen wir statt dessen „Strom wert" oder „Wert des Stromes". Das paßt dann zu den allgemein gebräuchlichen Ausdrücken „Höchstwert" und Augenblickswert". Mit der Bezeichnung „Wert" ist hierbei natürlich nicht der jeweilige praktische Handelswert des Stromes gemeint, der sich z. B. aus der Anwendung des Stromes für Beleuchtung oder Heizung ergibt, sondern der Meßwert oder der Zahlenwert.

Maß für den Strom

Um einen Strom zu messen, trennt man die Leitung, in der der zu messende Strom fließt, bzw. fließen soll, auf und über-

Bild 4

Bild 5



brückt die Trennstelle mit einem Strommesser (Stromzeiger, Amperemeter oder Milliamperemeter) **(Bilder 3 und 4)**. Auf der Skale dieses Instrumentes läßt sich dann der Wert des über das Instrument fließenden Stromes ablesen **(Bild 5)**. Als Einheit für den Wert des Stromes dient das Ampere (A) oder an dessen Stelle das Milliampere (mA). Als Beispiele für Stromwerte seien folgende Zahlen genannt:

40-Watt-Lampe an 220 V	etwa 180 mA
40-Watt-Lampe an 110 V	etwa 360 mA
Taschenlampen-Glühbirne	etwa 250 mA
Größere Kochplatte an 220 V	etwa 5,5 A
Größere Kochplatte an 110 V	etwa 11 A

Statt mit Ampere könnte man grundsätzlich auch mit Elektronen je Sekunde rechnen. Das wäre aber wegen der dafür in Betracht kommenden, riesigen Zahlen nicht günstig. Es gilt nämlich:

1 A $\approx$ 6 300 000 000 000 000 000 Elektronen je Sekunde.

2 BLAUPUNKT-NEUSCHÖPFUNGEN

Mit diesen beiden besonders formschönen und geschmackvollen Fernsehtruhen krönen wir unser diesjähriges Fernseh-Programm. Die Kombi-Truhe „Corona" enthält neben dem Fernsehgerät mit 43 cm Bildröhre den beliebten 3D-Super „Nizza" und einen 3 Touren-Plattenspieler. Der Fernsehschirm kann mit der versenkbaren Abdeckplatte verschlossen werden. Die Fernsehtruhe „Borneo" ist das repräsentative Fernsehgerät mit der großen 53 cm Bildröhre für anspruchvollste Fernseh-Freunde. Beide Geräte sind mit dem Blaupunkt-3D-Ton-Raumklangsystem ausgerüstet.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH HILDESHEIM

Geschwindigkeit der Elektronenbewegung

Die Elektronen wandern in den Leitungen recht langsam dahin. Sie legen je Sekunde im allgemeinen nur Wegstrecken von Bruchteilen eines Millimeters oder höchstens von wenigen Zentimetern zurück. Trotzdem leuchtet z. B. eine Lampe sofort auf, selbst wenn man sie über einen viele Meter von ihr entfernten Schalter einschaltet. Das rührt daher, daß sich die Elektronen beim Einschalten längs des ganzen Stromweges fast gleichzeitig in Bewegung setzen.

Stromrichtung

Wir wissen, daß man für die Spannung die Vorzeichen Plus und Minus benutzt. Wie die Spannung immer eine bestimmte Richtung hat, so bewegen sich auch die Elektronen in jedem Augenblick in einer bestimmten Richtung.

Die Elektronenbewegung erfolgt dabei über den Ausgleichweg von der stärker besetzten Stelle zur schwächer besetzten Stelle (Bild 1).

Die Stromrichtung aber rechnet man im Ausgleichweg von Plus nach Minus positiv. Damit sind leider die tatsächliche Elektronenbewegung und die (rechnerische) Stromrichtung einander entgegengesetzt **(Bild 6)!**

Bild 6

Die positive Stromrichtung ist seinerzeit in Unkenntnis der Elektronenvorgänge übereinstimmend mit den Spannungsvorzeichen festgesetzt worden. Der Funktechniker denkt jedoch, besonders bei Röhrenschaltungen, vorwiegend an die Elektronenbewegung.

Der zeitliche Stromverlauf

Wie wir die Spannungen — ihrem zeitlichen Verlauf gemäß — in Gleichspannungen und Wechselspannungen einteilen, tun wir das auch bei den Strömen. **Bild 7** zeigt einen (reinen) Gleichstrom von 2 A. In **Bild 8** ist ein Wechselstrom von 50 Hz mit einem Höchstwert von 1,5 A zu sehen.

Der durch **Bild 9** dargestellte Wechselstrom hat eine Periode von 2 Millisekunden. Zu 1000 Perioden gehören also 2 Sekunden. Das bedeutet eine Frequenz von 1000 : 2 = 500 Hz oder 0,5 kHz.

Ein Vergleich der Bilder 8 und 9 läßt erkennen, daß der Strom von Bild 9 nicht so glatt verläuft wie der von Bild 8. Wir werden später erfahren, mit welchem Recht man einen Strom nach Bild 9 als mehrwellig bezeichnet, während ein Strom nach Bild 8 einwellig genannt werden darf.

Der Wechselstrom von **Bild 10** hat einen unregelmäßigen zeitlichen Verlauf. Er kann weder durch einen immer wieder in derselben Höhe auftretenden Höchstwert, noch durch eine bestimmte Frequenz gekennzeichnet werden. Ströme solcher Art ergeben sich z. B. als Abbilder der Schallwellen — bei Sprach- und Musikübertragungen.

Bild 11 bezieht sich auf einen pulsierenden Strom: Nach jeweils vier Millisekunden Pause folgt ein Stromstoß mit einem Wert von 1,25 A und mit einer Dauer von einer Millisekunde. Dieser Strom hat immer dasselbe Vorzeichen aber einen von Null Ampere auf 1,25 A und zurück auf Null Ampere springenden Wert. Wegen des wechselnden Stromwertes ist das kein Gleichstrom. Aber um einen Wechselstrom

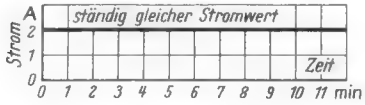


Bild 7

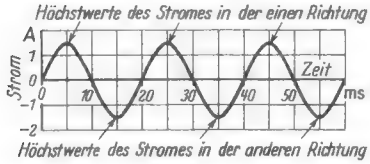


Bild 8

handelt es sich auch nicht, weil das Vorzeichen des Stromes gleichbleibt.

Ein solcher Strom wird mitunter „pulsierender Gleichstrom" genannt. Besser ist es, die Vorsilbe „gleich" wegzulassen und solche Ströme als pulsierende Ströme zu bezeichnen. Das pulsierende Blut bewegt sich auch ruckweise vorwärts so wie die Elektronen beim pulsierenden Strom

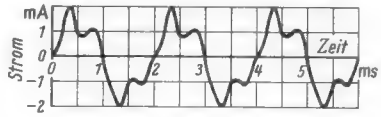


Bild 9

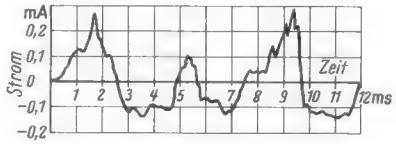


Bild 10

Jeder pulsierende Strom ist übrigens als Summe aus einem Gleichstrom und einem Wechselstrom aufzufassen. So beträgt der Gleichstrom, der sich aus Bild 11 als Durchschnittswert des Stromes ergibt, 1,25 A : 5 = 0,25 A. Diesem Gleichstrom ist ein Wechselstrom überlagert, der einen positiven Höchstwert von 1 A und einen negativen Höchstwert von 0,25 A hat.

In **Bild 12** wird der zeitliche Verlauf eines zwischen 2 mA und 5 mA schwankenden Stromes veranschaulicht. Sein Durchschnittswert beträgt etwa 3,3 mA. Auch hier entspricht der Durchschnittswert, wie in allen solchen Fällen, einem Gleichstrom, dem der restliche Strom — ein Wechselstrom — überlagert ist. In **Bild 13** sind der Gleichstrom und der Wechselstrom einzeln aufgetragen. Dem Leser wird empfohlen, diese beiden Einzelströme zu addieren. Das tut er, indem er für jeden einzelnen Zeitpunkt den zugehörigen Augenblickswert des Wechselstromes und den Wert des Gleichstromes zusammenzählt. Das Ergebnis muß dem oberen Teil des Bildes 12 entsprechen.

Allstrom

An Geräten und Maschinen, die nur für Gleichstrom oder nur für Wechselstrom oder für beide Stromarten gemeinsam (Allstrom) gebaut sind, bringt man vielfach entsprechende Kennzeichen an. Diese sind:

~ Wechselstrom,
— Gleichstrom,
≃ Allstrom (siehe Fachausdrücke).

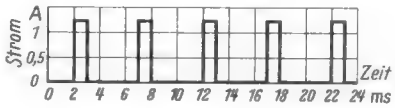


Bild 11

Fachausdrücke

Allstrom: (Vorgesetzte) Bezeichnung dafür, daß ein Gerät sowohl mit Gleichstrom wie mit Wechselstrom betrieben werden kann (Beispiel: Allstrom-Rundfunkgerät). Ausnahmen hiervon: Allstrom-Motoren, also Motoren für Betrieb mit beiden Stromarten heißen üblicherweise „Universalmotoren", und Meßinstrumente für beide Strom- sowie Spannungsarten „Universalinstrumente".

Ampere: Maß für den elektrischen Strom. Ein Ampere kommt einer bestimmten, sehr großen, auf eine Sekunde bezogenen Zahl von Elektronen gleich, die in derselben Richtung den Querschnitt eines Stromweges passieren.

Amperemeter: Instrument mit dem Stromwerte gemessen werden können (ältere Bezeichnung eines solchen Meßinstrumentes, vor allem benutzt, wenn der Instrumentenmeßbereich ein Ampere übersteigt).

Augenblickswert: Im Zusammenhang mit Wechselgrößen der jeweils in einem Augenblick vorhandene Wert. Bei reiner Gleichspannung sind sämtliche Augenblickswerte untereinander gleich. Bei Wechselstrom wechselt das Vorzeichen des Augenblickswertes nach jeder Halbperiode, während der Augenblickswert selbst sich meistens ständig ändert.

Elektrischer Strom: Im einzelnen Augenblick gleichsinnige Elektronenbewegung meist ohne, manchmal aber auch im Zusammenhang mit Bewegung von Materie (Ionen) oder Fortsetzung einer Elektronenbewegung (Verschiebungsstrom).

Elektronenstrom: Im einzelnen Augenblick gleichsinnige Bewegung ausschließlich von Elektronen — im Gegensatz zum Ionenstrom und zum Verschiebungsstrom.

Fehlstellenstrom (Löcherstrom — siehe auch dort): Bewegung von Fehlstellen in einem Halbleiter. Dieser Fehlstellenstrom hat die Richtung des positiven Ionenstromes. In Wirklichkeit bewegen sich beim Fehlstellenstrom Elektronen und zwar in entgegengesetzter Richtung wie die Fehlstellen. Es handelt sich also auch hier um einen Elektronenstrom.

Gleichstrom: Streng genommen ein Strom, der sein Vorzeichen und seinen Wert in dem gesamten betrachteten Zeitabschnitt beibehält. In der Praxis versteht man darüber hinaus unter Gleichstrom jeden Strom, dessen Vorzeichen gleichbleibt und dessen Wert sich im betrachteten Zeitabschnitt nur langsam ändert, wobei er überdies oder ausschließlich mit beliebigen Frequenzen schwanken kann.

Ionenstrom: Im einzelnen Augenblick gleichsinnige Bewegung von Ionen — also von elektrisch geladenen Atomen. Die Ionen können negativ (Elektronenüberschuß) oder positiv (Elektronenfehlstellen, Elektronenmangel) sein. Negative Ionen bewegen sich in derselben Richtung wie Elektronen, positive Ionen in entgegengesetzter Richtung.

Leiterquerschnitt: Im Leiter quer zur Richtung des Stromes gedachte Fläche, durch die der gesamte, im Leiter fließende Strom hindurchgeht.

Löcherstrom (Fehlstellenstrom — siehe auch dort): In Halbleitermaterialien, die mit bestimmten geringen Zusätzen versehen

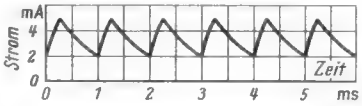


Bild 12

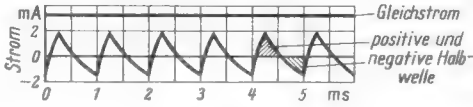


Bild 13

sind, gibt es Elektronen-Fehlstellen oder Elektronenlöcher. Bei Anlegen einer Spannung entsteht eine Elektronenbewegung so, daß dem eine Bewegung der Löcher oder Fehlstellen in entgegengesetzter Richtung entspricht. Die Bewegung der Löcher oder Fehlstellen hat dieselbe Richtung zur Spannung wie die der positiven Ionen.

Mikroampere: Vom Ampere abgeleitetes Strommaß. Ein Mikroampere (1 µA) = 1/1000 mA = 1/1000 000 A.

Milliampere: Vom Ampere abgeleitetes Strommaß. Ein Milliampere (1 mA) = 1/1000 A = 1000 µA.

Pulsierender Strom: Strom, der stets wohl in einer Richtung aber (periodisch) stoßweise fließt. Der pulsierende Strom hat für jeden Stromstoß einen Höchstwert, der den zwischen zwei Stößen vorhandenen Mindestwert wesentlich übersteigt. Der Mindestwert ist in vielen Fällen gleich Null. Jeder pulsierende Strom setzt sich aus einem Gleichstromanteil und einem Wechselstromanteil zusammen.

Strommesser: Instrument zum Messen des Stromes (neuere Bezeichnung an Stelle von Amperemeter).

Stromrichtung: Die Stromrichtung nimmt man für die allgemeine Elektrotechnik in einem an eine Spannung angeschlossenen Stromweg von Plus nach Minus an. Man spricht dabei zweckmäßigerweise von rechnerischer Stromrichtung. Die Bewegung der Elektronen und die der negativen Ionen geschieht entgegengesetzt der rechnerischen Stromrichtung, die der positiven Ionen und der Fehlstellen oder Löcher stimmt mit ihr überein.

Stromzeiger: Anderer Ausdruck für Strommesser (eine Zeitlang viel, heute wieder weniger benutzt).

Wechselstrom: Strom, der die Kennzeichen einer Wechselgröße hat.

Meßgenerator für 10 Hz bis 30 MHz

Die bisher üblichen Meßgeneratoren sind meist für einen Frequenzbereich gebaut, der selten ein Verhältnis 1 : 1000 zwischen tiefster und höchster Sendefrequenz erreicht oder überschreitet. Die Ursache hierfür ist zum Teil darin zu suchen, daß die gleiche Oszillatorschaltung nur für ein begrenztes Frequenzband zu verwenden ist. Zum anderen Teil bestand lange auch kein Bedarf an Meßsendern mit größerem Frequenzbereich, da völlig getrennte Meßaufgaben in den Bereichen der Tonfrequenzen, Trägerfrequenzen, Radiofrequenzen und kurzen und ultrakurzen Wellen vorlagen. Für jeden dieser Frequenzbereiche wurden deshalb verschiedene Generatoren vorgesehen, die auf die jeweiligen Meßaufgaben zugeschnitten sind.

Erst mit der Einführung des Fernsehens haben sich die Verhältnisse geändert, weil das Band der Video-Frequenzen von etwa 20 Hz bis 7 MHz reicht. Video-Verstärker und Übertragungssysteme sind für dieses Frequenzband ausgelegt und sollen natürlich mit einem einzigen Meßsender bis über die Bandgrenzen hinaus geprüft werden. Ferner besteht der Wunsch, auch die Übertragungssysteme zum Studio, die im Zweiseitenband-Betrieb das Band von etwa 14 bis 28 MHz belegen, mit demselben Generator zu prüfen.

Für diese Meßaufgaben der Fernsehtechnik wurde deshalb der Meßgenerator MG-64 bei der Fa. Wandel u. Goltermann entwickelt. Er ermöglicht oder erleichtert alle hier vorkommenden Messungen. Der Generator erzeugt eine Sinusspannung, deren Frequenz in 8 Teilbereichen zwischen 10 Hz und 30 MHz stetig verändert werden kann. Abgegeben wird eine Effektivspannung von maximal 4 V an 150 Ω, die von einem eingebauten Instrument angezeigt wird. Ein eingebauter Teiler mit 10-db-Stufen ermöglicht eine definierte Spannungseinstellung bis herab zu 0,3 mV, mit Hilfe eines kleinen Aufsteckteilers sind Spannungen bis 0,3 µV einstellbar. Der Teilerinnenwiderstand beträgt 50 Ω und kann mit Hilfe von Zwischensteckern auf alle gängigen Wellenwiderstände erhöht werden.

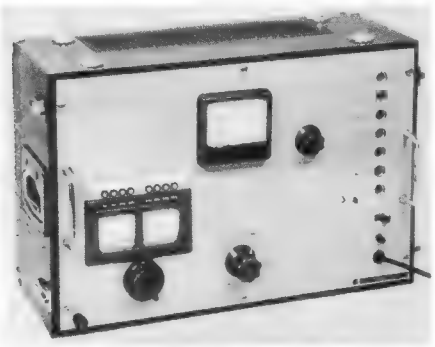


Bild 1. Meßgenerator MG-64 von Wandel u. Goltermann

Trotz des großen Bereiches der Spannung und der Frequenz erreicht der Meßgenerator MG-64 Toleranzwerte, die ebenso gut oder besser liegen als die Werte anderer Meßsender mit kleineren Frequenzbereichen. Der Generator MG-64 eignet sich deshalb nicht nur für die Meßaufgaben an Breitbandsystemen, wo die Anforderungen an Frequenz-Genauigkeit und Klirrfreiheit oft relativ gering sind, sondern er läßt sich zu zahlreichen, anderen Messungen mit gleichem Erfolg einsetzen und ersetzt universell andere Niederfrequenz- und Hochfrequenz-Generatoren.

Bild 1 zeigt das äußere Gesicht des Meßgenerators. Im unteren linken Feld der Frontplatte befindet sich die große Trommelskala und der Frequenzbereich-Schalter. Für jeden der acht Teilbereiche ist eine besondere Skala vorhanden. Eine Kontrollampe zeigt an, welcher Frequenzbereich eingeschaltet bzw. welche Skala jeweils gültig ist. Im oberen Feld der Frontplatte befinden sich der Spannungsregler und das Anzeige-Instrument mit beleuchteter Volt- u. Dezibel-Skala. Die Ausgänge befinden sich rechts und zwar oben zwei direkte Ausgänge und darunter die Teiler-Ausgänge. Die Spannung des ersten Ausgangs wird direkt gemessen. Die Ausgangsspannung wird hier also unabhängig von der Belastung angezeigt (Ri = 0). Alle übrigen Ausgänge besitzen einen Innenwiderstand von 50 Ω, der sich mit Hilfe von Zwischensteckern erhöhen läßt. Das Instrument ist so geeicht, daß die Spannung am Verbraucherwiderstand Ra für den Anpassungsfall (Ra = Ri) angezeigt wird.

Am Äußeren des Gerätes ist nicht zu erkennen, daß zwei völlig getrennte Oszillatoren eingebaut sind. Der Bereichschalter übernimmt nicht nur die Umschaltung der frequenzbestimmenden Glieder der Oszillatoren, sondern auch deren wechselseitige Inbetriebnahme, während die Trommelskala die Drehkondensatoren beider Oszillatoren gemeinsam antreibt. Der erste Oszillator ist ein dreistufiger RC-Oszillator mit Kaltleiter-Stabilisierung, der zweite Oszillator besteht aus einem einstufigen LC-Oszillator mit Dioden-Stabilisierung und mit fest nachgeschalteter Trennstufe. Erst der Spannungsregler, der Breitband-Verstärker, der Teiler und das Anzeigeinstrument sind für den gesamten Frequenzbereich ausgelegt. Das gemeinsame Netzgerät liefert eine elektronisch stabilisierte Spannung für die beiden Oszillatoren. In der Blockschaltung **Bild 2** ist der Aufbau des Gerätes gezeigt.

Der RC-Oszillator weist in seinem gesamten Frequenzbereich, der die fünf Teilbereiche 10 Hz...100 Hz...1 kHz...10 kHz...100 kHz...1 MHz umfaßt, Spannungsänderungen von nur etwa ± 5% auf. Beim LC-Oszillator mit seinen drei Teilbereichen 1...3...9...30 MHz bleiben die Spannungsschwankungen auf etwa ± 10% begrenzt. Zusammen mit dem Breitbandverstärker ergeben sich Schwankungen, die im Bereich von etwa 30 Hz...1 MHz weniger als ± 10% und im Bereich 10 Hz... 30 MHz weniger als ± 25% ausmachen.

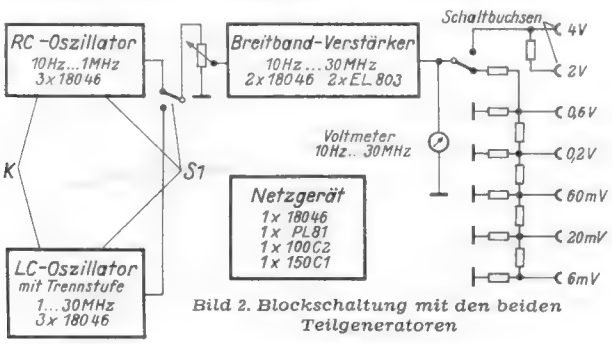


Bild 2. Blockschaltung mit den beiden Teilgeneratoren

SCHAUB LORENZ

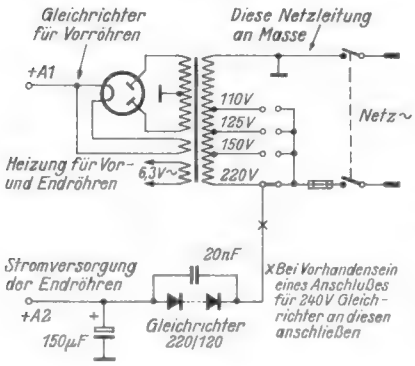
DM 319.-
ohne Batterie
Batteriesatz
DM 24.50

Der vollendete
UNIVERSAL-KONZERTKOFFER
SCHAUB-CAMPING II - LORENZ-TOURING II
Reise-Batteriekoffer
Heimrundfunkgerät
Autoempfänger
also drei Geräte in einem!

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Die Stromversorgung bei Umbau auf Gegentakt-Endstufe

Nicht selten besteht der Wunsch, einen Empfänger hinsichtlich Klanggüte und Endleistung zu verbessern. Am einfachsten läßt sich dies durch Erweiterung der einfachen Endstufe auf Gegentaktbetrieb verwirklichen. Leider zeigt eine überschlägige Berechnung meist, daß weder der vorhandene Gleichrichter noch der Netztransformator die Mehrbelastung durch die zweite Endröhre aushalten. Um nun den stärkeren und damit auch teueren Netztransformator — für den oft auch kaum genügend Platz im Gerät vorhanden ist — einzusparen, kann mit bestem Erfolg eine Schaltung angewandt werden, die im folgenden näher beschrieben wird.



Links: Bild 1. Prinzipschaltung des zusätzlichen Gleichrichterteils.

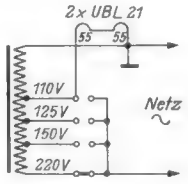


Bild 2. Heizung von zwei Röhren UBL 21 aus der Primärwicklung des Netztransformators

Wie aus **Bild 1** ersichtlich, werden die beiden Endröhren — mit Ausnahme der Heizung — aus einem eigenen Gleichrichter versorgt, der seine Wechselspannung direkt aus dem Lichtnetz bezieht. Auffallend ist hierbei, daß nur ein einziger Elektrolytkondensator von 150 µF zur Siebung vorhanden ist. Alle übrigen im Gerät noch vorhandenen Röhren erhalten ihre Gleichspannungen unverändert aus dem vorhandenen Netzteil. Durch den Wegfall der Belastung dieses Netzteiles durch die Endröhre wird die Restwelligkeit völlig beseitigt und das Gerät arbeitet absolut brummfrei. Besitzt der Netztransformator einen Primäranschluß für 240 Volt, so kann der Zusatzgleichrichter an diesen gelegt werden. Durch diese Maßnahme erhöht sich die Gleichspannung um ca. 20 Volt. Die Heizung der beiden Endröhren erfolgt ebenfalls aus dem vorhandenen Netztransformator. Auch Allstrom-Endröhren lassen sich in dieser Schaltung verwenden. In einem Musikschrank wurden beispielsweise zwei Stück UBL 21 als Endröhren verwendet. Da die Heizspannung dieser Type 55 V beträgt, wurden beide Röhren in Serie geschaltet und nach **Bild 2** an die 110-V-Wicklung des Netztransformators angeschlossen. Das Gerät arbeitet seit Jahren ohne jede Störung und ist so brummfrei wie bei reinem Gleichstrombetrieb.

Durch die einseitige Verbindung mit dem Lichtnetz erhält ein so umgebautes Gerät „Allstromcharakter", d. h. Antennen- und Erdanschlüsse müssen in bekannter Weise mit Kondensatoren gesichert werden, ebenso der Phonanschluß, um Berührungsgefahr auszuschließen.

Ernst Nieder

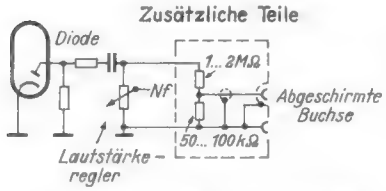
Einbau eines Diodenanschlusses

Für Tonbandaufnahmen von Rundfunksendungen greift man zweckmäßig die Nf-Spannung unmittelbar an der Diode ab, um die Frequenzkorrekturglieder des Nf-Teiles auszuschalten.

Grundig schlägt für diesen Zweck die im **Bild** dargestellte Schaltung vor. Dabei ist unbedingt darauf zu achten, daß der Masseanschluß des zusätzlichen Spannungsteilers mit dem Masseanschluß des Lautstärkereglers verbunden wird, um zu vermeiden, daß Störungen über eine Erdschleife eingekoppelt werden.

Die hochohmige Leitung am Scheitel des Lautstärkereglers ist so kurz wie möglich auszuführen, damit sie keine Brummspannungen aufnimmt.

(Aus der Bedienungsanleitung des Tonbandgerätes TK 919 Record von Grundig)



Einbau eines zusätzlichen Diodenanschlusses für Tonbandgeräte in einen Rundfunkempfänger

Temperaturmessung von Einzelteilen im Betrieb

Die in der FUNKSCHAU 1954, Heft 22, Seite 476, beschriebene Methode der Widerstandsmessung von umwickeltem Kupferlackdraht wurde auch hier bei Temperaturbestimmungen von Elektrolytkondensatoren und Trockengleichrichtern bei eingeschalteten Empfängern mit Erfolg angewandt. Bei Trockengleichrichtern ist die Belastungsgrenze von der Erwärmung und diese wieder von der Art der Befestigung (Wärmeabfuhr) abhängig, so daß es wichtig ist, den Meßdraht so anzubringen, daß Wärmekapazität und Lage des Bechers dadurch möglichst unverändert bleiben. Dies läßt sich mit genügend dünnem Draht erreichen.

(Beispiel: 4,5 Meter Kupferdraht 0,1 CuL besitzen 10 Ω Widerstand bei 20° C, das Gewicht beträgt ca. 0,3 g)

Auf eine Vereinfachung in dem Berechnungsbeispiel des ersten Aufsatzes sei hingewiesen, zumal in der Literatur oft unklare oder sich scheinbar widersprechende Angaben gemacht werden. Der Temperaturkoeffizient ist definiert als die Widerstandsänderung pro Grad, bezogen auf den Anfangswiderstand. Der Koeffizient ist somit auch vom Anfangswiderstand abhängig. Er wird normalerweise für den Widerstand bei 0° C angegeben:

$$\alpha_0 = 0{,}0042 \frac{1}{^0C}; \qquad \frac{1}{\alpha_0} = 238\ ^0C$$

oder bei + 20° C: $\alpha_{20} = 0{,}0039 \frac{1}{^0C}$; $\qquad \frac{1}{\alpha_{20}} = 258\ ^0C$

Die Zahlen $\frac{1}{\alpha}$ sind leicht anschaulich zu machen, da sie die Temperatur angegeben, bei der der Widerstand gerade seinen doppelten Anfangswert erreicht hat. Es läßt sich ferner leicht zeigen, daß für jede Temperatur t

$$\frac{1}{\alpha_t} = \frac{1}{\alpha_0} + t = 238^0 + t \text{ ist.}$$

Demnach ist die Temperaturzunahme $t_ü$ für eine beliebige Anfangstemperatur t_1:

$$t_ü = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (238^0 + t_1).$$

Der richtige Wert für das in der FUNKSCHAU 1954, Heft 22, angegebene Beispiel mit der Anfangstemperatur 30° C beträgt dann

$$\frac{238 + 30}{238} \cdot 19^0 = 21{,}4\ ^0C \text{ (statt } 19^0\text{ C)},$$

so daß für genaue Messungen die Berücksichtigung schon ratsam erscheint.

D. Kreft

Anmerkung der Redaktion: In der Praxis wird man natürlich in solchen Fällen für den Betrieb eine Sicherheit von mindestens 15 bis 20 Grad vorsehen, so daß auch durch die vereinfachte Rechnung kein großer Fehler entstehen kann. Ferner liegen die Werte für α nicht absolut fest, sondern α ist abhängig von der Reinheit des Kupfers und von der beim Drahtziehen erreichten Härte. Auch aus diesem Grund genügt bei technischen Messungen ein mittlerer Wert für den Temperaturkoeffizienten.

Lötstellen auf dem Chassis

Für hohe Frequenzen, zum Beispiel in UKW-Bausteinen von Rundfunkempfängern und in Fernsehgeräten, werden Masseverbindungen oftmals direkt auf das Chassis aufgelötet. Die Reparaturwerkstätten besitzen jedoch meist nur Lötkolben mit einer Heizleistung von 100 W. Auch mit diesen Lötkolben kann man Verbindungen am Chassis leicht anlöten. Man verwendet dazu einen kurzen Kupfereinsatz, der nicht zur Spitze ausgeschmiedet ist, sondern eine verzinnte Lötfläche von vollem Querschnitt aufweist. Die Wärmeverluste sind dann wesentlich geringer als bei einer schlanken Spitze, ebenso ist die Wärmeübertragung intensiver (**Bild 1**). Einwandfreie Lötstellen gelingen hiermit selbst bei Blechdicken bis 2 mm.

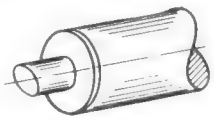


Bild 1. Lötkolben-Einsatz zum Anlöten von Verbindungen am Chassisblech

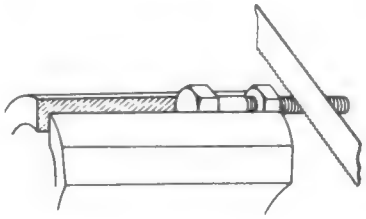


Bild 2. Kürzen von Sechskantschrauben

(Nach Grundig-Technische-Informationen, 1954, Nr. 3, S. 4)

Kürzen von Sechskantschrauben

Oft sind in der Werkstatt größere Sechskantschrauben zu kürzen. Dabei ist das Einspannen schwierig, außerdem läßt sich später die Mutter schlecht auf das abgesägte Gewindestück aufbringen, weil die Gewindegänge mit Grat zugesetzt sind. Abhilfe bringt das in **Bild 2** dargestellte Verfahren. Die Mutter wird vor dem Absägen aufgeschraubt. Schraubenkopf und Mutter werden in den Schraubstock gespannt, das zu lange Stück wird nun abgesägt und die Schnittkanten werden leicht mit der Feile abgerundet. Dann wird die Mutter mit Hilfe eines Schraubenschlüssels abgeschraubt. Sie drückt dabei mühelos etwa noch vorhandenen Grat aus den Gewindegängen heraus.

(Nach „technica", Dezember 1954, Heft 26, Seite 1289).

Beiträge unserer Leser für diese Seite sind stets willkommen. Besonders erwünscht sind Abhandlungen über interessante Fehler, sowie über Umbau und Erweiterungen von Industriegeräten. — Abgedruckte Einsendungen werden honoriert.

Der Franzis-Verlag teilt mit

1. Die Radio-Praktiker-Bücherei, von der bis jetzt über 80 Nummern fertig vorliegen bzw. in Druck sind, erfährt in einem neuen **Gesamtverzeichnis** eine übersichtliche Darstellung. Das neue 12 Seiten starke bebilderte RPB-Verzeichnis, das jederzeit kostenlos angefordert werden kann, bringt die Bände der RPB, durch Inhaltsangaben erläutert, zunächst nach Sachgebieten geordnet: Allgemeines mit Grundlagen; Fernsehtechnik; Elektro-Akustik; KW- und UKW-Amateurtechnik; Empfänger; UKW-Rundfunk; Antennen; Röhren; Meßtechnik und Reparatur-Praxis; Werkstatt- und Bastelpraxis: das sind die einzelnen Abteilungen. Daran schließen sich ein Nummernverzeichnis und ein übersichtlicher Bestellzettel. Bei jeglichem Bedarf an radio- und fernsehtechnischer Literatur sollte man das neue RPB-Verzeichnis zu Rate ziehen. Wichtig ist vor allem: in der RPB stehen infolge der starken Nachfrage stets neue, auf den jüngsten Stand bearbeitete Auflagen zur Verfügung. Noch einmal: Das Verzeichnis wird kostenlos abgegeben!

2. Soeben erschienen sind die folgenden Bände:

Nr. 31/32 Neuauflage: **Sender-Baubuch für Kurzwellen-Amateure, Teil I.** Von Ing. H. F. Steinhauser. 128 Seiten mit 56 Bildern, darunter 9 maßstäblichen Konstruktionszeichnungen. 4. Aufl. **Preis 2.80 DM.** — Nachdem die Neuauflage des „Steinhauser" Band I lieferbar ist, steht dieses zweibändige Werk nunmehr wieder komplett zur Verfügung. Hier gleich die Angaben über Band II: RPB Nr. 66/67. 128 Seiten mit 52 Bildern, darunter 12 maßstäblichen Konstruktionszeichnungen. **Preis 2.80 DM.** — Für den gewiß geringen Preis von 5.60 DM kann man sich hier ein Fachwerk über den Amateursender-Bau anschaffen, dessen Wert vor allem in den praktisch erprobten Konstruktionen und den umfangreichen betrieblichen Ratschlägen liegt.

Nr. 62: **Englisch für Radio-Praktiker.** Von Dipl.-Ing. W. Stellrecht und Dipl.-Ing. P. Miram. 64 Seiten, **Preis 1.40 DM.** — Da dieser Band nicht als Wörterbuch erschienen ist, sondern in Form eines zweisprachigen Streifzuges zwanglos durch das Gebiet der Radiotechnik führt, vermittelt er Lesern mit englischen Grundkenntnissen einen Einblick in die englische Fachsprache. Für alle, die englische und amerikanische Zeitschriften, Bücher und Patentschriften lesen, ist dieses kleine Buch unerläßlich.

Nr. 76: **Bastelpraxis Teil II,** Theoretische und praktische Grundlagen. Von Werner W. Diefenbach. 64 Seiten mit 78 Bildern, **Preis 1.40 DM.** Nun liegt bereits der zweite Teil der vielbegehrten und mit Zustimmung aufgenommenen „Bastelpraxis" vor; er bringt in mundgerechter Mischung Theorie und Praxis. Der 1. Teil erschien als Nr. 71 der RPB, der 3. Teil wird in einigen Monaten als Nr. 79 folgen. Dieses basteltechnische Werk ist vor allem für den Anfänger geeignet, gibt aber auch dem Erfahrenen manchen brauchbaren Ratschlag.

3. Die Röhren-Dokumente, die regelmäßig der FUNKSCHAU beigefügt werden, genießen in jüngster Zeit infolge der zahlreichen Röhren-Neuerscheinungen wieder eine größere Aufmerksamkeit. Deshalb sei darauf hingewiesen, daß auch die früheren Lieferungen 1 bis 8 noch erhältlich sind. Jede Lieferung umfaßt 20 Blätter mit den technischen Daten und mit unzähligen Kurven, Schaltungen usw. und kostet 3.50 DM. — Lieferung 1 bis 5 zusammen werden zu einem Sonderpreis von 12.— DM abgegeben. — Ausführlicher Prospekt kostenlos.

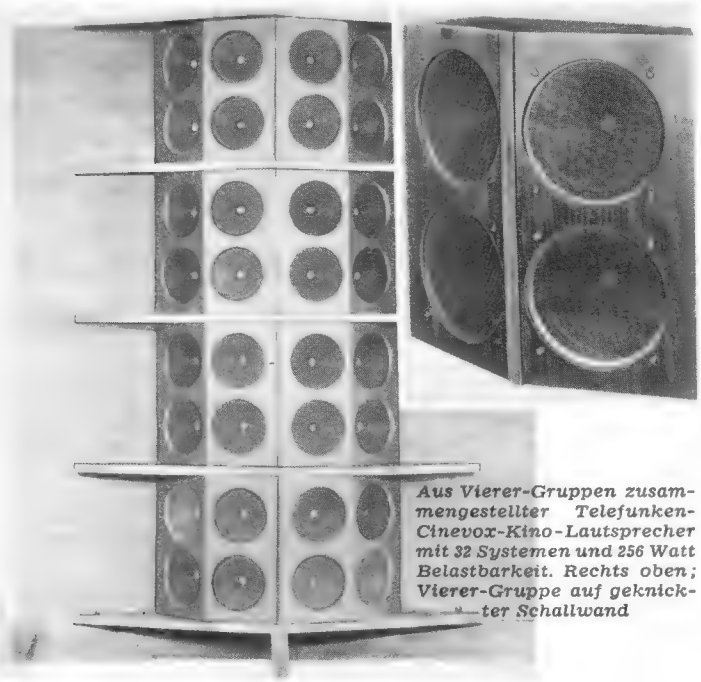
4. Die Sammelmappe zu den „Röhren-Dokumenten" ist wieder lieferbar. Halbleinen-Ausführung mit Goldprägung und stabiler Ordner-Mechanik, **Preis 4.— DM** zuzüglich 50 Pfennig Versandspesen. Für die Aufbewahrung und Ordnung der „Röhren-Dokumente" leistet die Sammelmappe gute Dienste.

FRANZIS-VERLAG · München 2, Luisenstraße 17 · Postscheckkonto München 57 58

Geknickte Schallwand im Kino

Strahlergruppen mit vier Systemen auf einer leicht geknickten Schallwand haben den Vorteil, daß die Höhenwiedergabe nicht scharf gebündelt erfolgt, sondern im ganzen Raum, also auch etwas seitlich von den Lautsprechern gut zu hören ist. Diesen Effekt nützt Telefunken bei seinen Cinevox-Tonfilmanlagen aus, für die mit 32 Watt belastbare Vierergruppen erhältlich sind. Die vier Systeme sind paarweise unter- bzw. nebeneinander angeordnet, und zwar so, daß zwei von ihnen etwas nach links, die anderen beiden ein wenig nach rechts strahlen. Die Abmessungen einer solchen Schallwand betragen 55 × 55 × 22 cm. Dieses Prinzip der geknickten Schallwand machte sich auch der Verfasser der Arbeit in FUNKSCHAU 1954, Heft 24, Seite 522, zunutze.

Diese Telefunken-Gruppen sind als Bausteine gedacht, mit denen man Kinokombinationen von praktisch beliebig großer Belastbarkeit



Aus Vierer-Gruppen zusammengestellter Telefunken-Cinevox-Kino-Lautsprecher mit 32 Systemen und 256 Watt Belastbarkeit. Rechts oben; Vierer-Gruppe auf geknickter Schallwand

Heathkit

Meßgeräte

Breitband - Oszillograph Modell 0-10

Bandbreite
5 Hz - 5 MHz

Empfindlichkeit
10 mV/cm

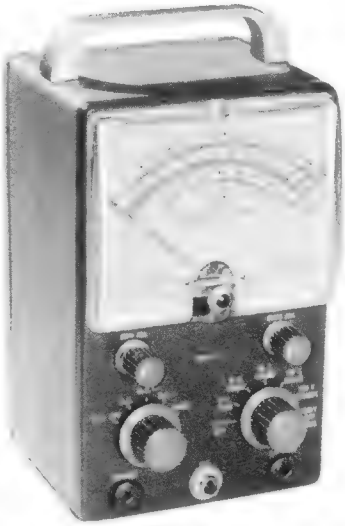
Kippteil
10 Hz - 500 kHz

Bildröhre 13 cm

Ausgezeichneter Rechteckdurchlaß

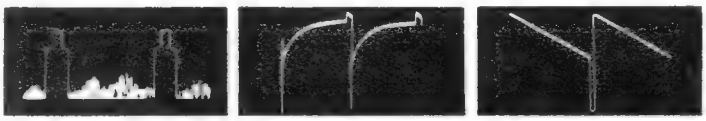
Preis: BAUS. **DM 479.—** BTRF. **DM 599.—**

Universalröhrenvoltmeter Modell V-7



29 Meßbereiche

Der große Vorteil der direkt ablesbaren Spitzenspannung von 0-4000 Volt für Impulsmessungen im Fernsehempfänger macht dieses Gerät besonders wertvoll.



Preis: BAUS. **DM 179.—** BTRF. **DM 229.—**

Institute, Hersteller, Werkstätten wissen Wert u. Preisgünstigkeit der Heath-Erzeugnisse zu schätzen u. wenden dieselben seit langem m. bestem Erfolg an.

Bitte Prospektmaterial anfordern!

Heath-Vertrieb:

H. IWANSKI, VIENENBURG/HARZ · TELEFON 220

aufbauen kann. Man braucht hierzu einen Klangschirm aus Sperrholz, der nach Art eines Regals Zwischenfächer enthält, die den einzelnen Gruppen entsprechend Halt bieten. Im **Bild** ist eine Gruppe mit 32 Lautsprechersystemen gezeigt, die mit 256 W belastet werden kann. Selbstverständlich wird man im Kino niemals mit so hohen Sprechleistungen arbeiten, und man benutzt nur deshalb so umfangreiche Gruppen, um durch geringe Lautsprecherbelastung eine besonders hochwertige Klangwiedergabe zu erzielen.

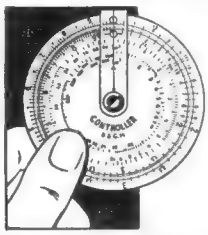
Strahlergruppen setzen sich auch im Kino durch, weil sie infolge ihrer Bündelungswirkung störende Reflexionen an der Theaterdecke vermindern, weil der Schalldruck fast unabhängig von der Entfernung zwischen Hörer und Strahlergruppe ist und weil man bei stereophonischer Übertragung eine bessere Richtwirkung erreicht.

Aus der Telefunken-Zeitung

Das wiederum auf hohem technisch-wissenschaftlichen Niveau stehende Heft Nr. 106 der Telefunken-Zeitung bringt einige recht interessante Themen. Nach einer Würdigung von Dr.-Ing. E. h. Hans Bredow anläßlich seines 75. Geburtstages, mit interessanten Ausschnitten aus der Geschichte Telefunkens, sind vor allem Arbeiten aus dem Transistorengebiet zu beachten, die sich sowohl mit der Theorie als auch mit praktischen Laboratoriumsversuchen befassen. Den Ela-Techniker werden die Aufsätze über Vierkanal-Magnetton-Anlagen für Tonfilm, sowie eine ausführliche Darstellung der Schneidapparatur für Füllschriftplatten nach dem Rhein'schen Verfahren, interessieren. Weitere Arbeiten beziehen sich auf Verstärkerschaltungen für Mehrkanal-Verbindungen und Rundfunksender.

Neuerungen

Controller - Rechengerät. Auch wer lange Jahre mit dem Stabrechenschieber gerechnet hat wird diesen handlichen Kreis-Rechenschieber im Taschen-Kleinstformat **(Bild)** gerne zur Hand nehmen. Für den Anfänger führt er an Hand einer ausgezeichneten Anleitung gut in kaufmännische und technische Rechnungen ein. Die klaren und genauen Skalen sind in drei Farben fotografisch auf Metallscheiben aufgetragen. Die Einstellung ergibt sofort das Resultat, ohne daß, wie manchmal beim Stabrechenschieber, die Zunge nach der anderen Seite durchgeschoben werden muß. Preis mit Plastik-Schutzhülle und genauer Beschreibung 13.80 DM.



Hersteller: Controller Rechengeräte, München 15, Schillerstraße 18.

Neue Empfänger

Grundig - Großbild - Schrankgerät. Das Großbild-Schrankgerät 950/3 D enthält die amerikanische Bildröhre 27 GP 4 mit 72 cm Bildfelddiagonale. Es handelt sich um eine der neuen Bildröhren mit 90° maximaler Ablenkung des Katodenstrahles, die eine relativ große Ablenkleistung verlangen, dafür aber die Baulänge in erträglichen Grenzen halten. In der Zeilenablenk - Endstufe sind daher zwei Pentoden vom Typ 6 BQ 6 und zwei Schalterdioden PY 83 parallel geschaltet, desgleichen liefern zwei Hochspannungsgleichrichterröhren 1 B 3 zusammen 20 kV Anodenhochspannung. Auch die Bildablenkstufe ist mit zwei PL 82 bestückt.

Die Gehäusegestaltung wurde „gepflegten Räumen" angepaßt, denn der Schrank dürfte vorwiegend in Hotelhallen usw. aufgestellt werden. Die Sprechleistung der EL 84 im Tonteil (5 W) wird drei perm.-dynam. Lautsprechern zugeleitet, die unterhalb der Bildfläche angeordnet sind. Ein erleuchteter Rahmen umgibt das große Bildfeld.

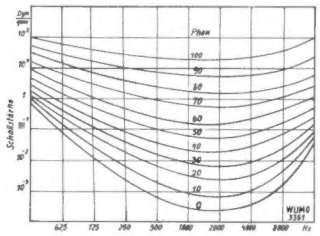
Werks-Veröffentlichungen

Weide & Co-Katalog 1955. Das Buch ist eine willkommene Ergänzung zu den Empfängerkatalogen, da es praktisch alles Zubehör anführt, das im Rundfunkfach gebraucht wird. Hierzu zählen Bauelemente, Meß- und Tonbandgeräte, Elektromaterial, Werkstattbedarf, Umformer, Antennenmaterial und vieles andere mehr. Preis: 5 DM (Weide & Co. GmbH, Hamburg 1)

Versandliste 55. Preiswerte Radio- und Haushaltartikel sind mit Bildern in dieser neuen Liste aufgeführt, die kostenlos zugesandt wird (Radio-Versand, Nürnberg 17, Postfach 7).

WUMO-BERICHT AUS DER PHONOTECHNIK Nr. 15

Die Größe der physikalisch gemessenen Schallstärke ist kein Maß für die subjektiv ausgelöste Schallempfindung (Lautstärke), denn sie ist von der jeweiligen Frequenz abhängig. Nebenstehendes Diagramm zeigt Kurven gleicher Lautstärke in Abhängigkeit von Schallstärke und Frequenz. Bemerkenswert ist daran die bei tiefen Frequenzen mit der Schallstärke stark fallende Lautstärkeempfindung.



Bei einer von der „Original-Lautstärke" abweichenden Wiedergabe ist der Verlauf der Ohrempfindlichkeit zu berücksichtigen und moderne Rundfunkgeräte besitzen deshalb auch eine „gehörrichtige Lautstärkeregelung". Sie geht dabei von einem Pegel aus, wie er von mit guter Feldstärke einfallenden Sendern geliefert wird.

Auf diesen Pegel muß auch der Tonabnehmeranschluß abgestimmt sein, wenn die Schallplattenwiedergabe ebenfalls gehörrichtig erfolgen soll. Nach DIN 45535 bzw. 45531 ist festgelegt, daß der Tonabnehmer beim Abtasten einer vollausgesteuerten Schallplatte eine Spannung von mindestens 500 mV abgeben soll, wenn er an einem Eingang mit 0,5 MΩ und 50 pF liegt. Da diese Norm auch höhere Werte zuläßt, besteht die Gefahr, daß eine viel zu dumpfe Wiedergabe entsteht!

Das von WUMO verwendete Tonabnehmersystem ergibt an auf den Normwert eingeregelten Empfängern eine gehörrichtige Wiedergabe.

WUMO-APPARATEBAU G. M. B. H. - STUTTGART-ZUFFENHAUSEN

Lautsprecher Reparaturen
sämtlicher Größen und Fabrikate seit Jahren zuverlässig, preisgünstig und schnell
P. STUCKY, Schwenningen, Neckarstraße 21

SPEZIALRÖHREN 97
verschiedene Typen nur in größeren Stückzahlen an Industrie und Handel preisgünstigst abzugeben. SONDERLISTE 2/55 anfordern.
In kl. Mengen Draht u. Schichtwiderstände, Bosch-Hescho-Rollblock-Trimmer-Kondensatoren, Röhren, EW, Postrelais, Heb-Drehwähler, Tel. u. Mikrofonkapseln, Spulen, HF-Kerne u. am. L. 3/55 anford.
Ing. Heinz Hasche, Hannover
Kommandanturstraße 6a

TRANSFORMATOREN
für Netz, NF-Technik u. Elektronik, Modulations- und Spezialübertrager. Neuanfertigung und Reparatur. Lautsprecherreparaturen wie bisher. Qualitätsarbeit. 20 jährige Praxis.
ING. HANS KÖNEMANN
Rundfunkmechanikermeister
HANNOVER · UBBENSTRASSE 2

STABILISATOREN
und Eisenwasserstoffwiderstände zur Konstanthaltung von Spannungen und Strömen
stv STABILISATOR
STABILOVOLT GmbH., Berlin NW 87
Sickingenstraße 71 · Telefon 39 40 24

Industrie-bespannstoffe
Saba, Blaupunkt, Mende, Loewe usw. f. Sie Must. an
HANS A. W. NISSEN
Hamburg 1, Mönckebergstr. 17
Vertreter gesucht

Lautsprecher-Reparaturen
erstklass. Ausführung, prompt und billig
20 jährige Erfahrung
Spezialwerkstätte
HANGARTER · Karlsruhe
Erzbergerstraße 2a

UKW-Großsuper W 5100
ist noch viel besser!
Gratisprospekte und Angebot:
von **SUPER-RADIO** Hamburg 20/E

Gebe ab
R & S Schwebungssummer S T I, 300 Hz-150 kHz
R & S Messempfänger Samos, 90-470 MHz
R & S Prüfsender S M D, 100-300 MHz
R & S Prüfsender S M D, 10-100 MHz
Breitband-Oszillograph 13 cm Rohr
Alle Geräte befinden sich in erstklass. Zustand.
HEINZ IWANSKI
Vienenburg/Harz

Bandrauschen, dumpfe oder flache Wiedergabe, Verzerrungen u. a. Mängel bei Ihren Tonaufnahmen verschwinden wieder, wenn Sie **regelmäßig** die Tonbandköpfe mit der neuen **DUOTON-Entmagnetisierungsdrossel** behandeln.
DUOTON-Drossel E 55, Kunststoffgriff, isolierte Spitze, intensives Kraftfeld, Zuleitung und ausführliche Anleitung **Verkaufspreis 15.40** (dd)
Vertrieb: HANS W. STIER, BERLIN-SW 29
Hasenheide 119 / Postscheck Nr. 399 37

UKW-Einbau-Super! Unser Schlager:
EC 92/EF 94/EF 94/2 Dioden (Ratiodet.) mit 8 Kr. und 6 Monate Garantie, leichter Einbau 49.50
OVAL-CHASSIS,
Breitbd. 22 x 18 cm, wunderbarer Klang 16.50
KOFFER-RADIO,
4 Röhr., 6 Kreise, Ferritant., voller Klang 79.50
m. Batt., 6 Mon. Gar., verlg. Sie Liste 55 grat. durch
Radio-Versand Nürnberg Postfach 7

TRANSFORMATOREN
Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen
H. K.
Herbert v. Kaufmann
Hamburg-Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Zuverlässiger Geräteschutz durch -Feinsicherungen
nach DIN 41 571 und Sonderabmessungen in Glas mit vernickelten Messingkappen
J-H-G-Feinsicherungen
JOHANN HERMLE
Gosheim-Württ.

Lautsprecher und Transformatoren
repariert in 3 Tagen gut und billig
RADIO ZIMMER
K. G.
SENDEN / Jller

RADIOGROSSHANDLUNG
HANS SEGER
REGENSBURG
Tel. 20 80, Bruderwöhrdstraße 12
liefert zuverlässig ab Lager:
- Rundfunk- und Fernsehgeräte
- Phonogeräte und Magnetophone
- Koffer- und Autosuper, Musikschränke

Fernsehgeräte zu neuen Preisen!

Blaupunkt 2054	43 cm	T	DM 748.—
Blaupunkt Sumatra	43 cm	St	DM 985.—
Graetz Kornett	43 cm	T	DM 778.—
Graetz Burggraf	43 cm	T	DM 1098.—
Graetz Regent	53 cm	StR	DM 1748.—
Krefft TD 5536 P	36 cm	T	DM 588.—
Krefft TD 5543 P	43 cm	T	DM 678.—
Krefft TD 5543 H	43 cm	T	DM 698.—
Krefft TD 5553 3D	53 cm	T	DM 1068.—
Krefft SD 5443	43 cm	St	DM 948.—
Krefft SD 5553	53 cm	St	DM 1368.—
Krefft Luxustruhe Start	43 cm	StR	DM 1898.—
Nora F 1117	43 cm	T	DM 748.—
Nora Belvedere	43 cm	St	DM 938.—
F 1117 S Rüster	43 cm	St	DM 1068.—
Nora Tele Universal 3D[1])	53 cm	StR	DM 2780.—
Pawerphon Revue 3D	43 cm	StR	DM 1998
Philips Krefeld 4320	43 cm	T	DM 698.—
Philips Krefeld 5322	53 cm	St	DM 1548.—
Saba Schauinsland T 44	43 cm	T	DM 748.—
Saba Schauinsland T 45	53 cm	T	DM 1048.—
Saba Schauinsland S 44	43 cm	St	DM 1068.—
Schaub Weltspiegel 17	43 cm	T	DM 698.—
Schaub Weltspiegel 21	53 cm	T	DM 1048.—

[1]) ohne KL 25 Änderung u. Zwischenverk. vorbehalten

Meßinstrumente und -geräte für Nf und Hf
Reparatur, Eichung, Umbau, Skalenzeichnung usw. sorgfältig und preisgünstig
Normalquarze 100 kHz in Luft und Vaccum, genau
M. HARTMUTH · Meßtechnik
Hamburg 13, Isestraße 57

BC 221
komplett mit originalem Eichbuch **zu kaufen gesucht**
Preisangeb. erb. an:
ERWIN HENINGER
München 15
Schillerstr. 14, Tel. 59 26 06

ELPHA Transformatorenbau
Neu- und Umwicklung von Drehstrom- und Einfaser-Transformat.
Serienanfertigung von Klein-Transformatoren, Drosseln u. Spulen sowie Lohnauftrag
Transformatorenbau München
Beethovenstr. 3/o, Tel. 59 21 08

Sender EHRENMAL
800 W
kompl., ferner Gestelle, Kabelwannen, Einschübe, zu verkaufen.
Mittermayer
Fernmeldetechnik
München 13, Bauerstr. 8

RADIO-RÖHREN
Norothon UKW Einbausuper, Radioeinzelteile, Antennen, Elektrokleinmaterial usw. zu günstigen Preisen.
Fordern Sie bitte meine Lagerliste an
HERBERT JORDAN
Nürnberg, Singerstraße 26 · Telefon 46496

Gleichrichter-Elemente
und komplette Geräte liefert
H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

TEFI WIR SUCHEN:

Dipl.-Physiker oder Dipl.-Ingenieur

für selbständige Entwicklungsarbeiten auf elektroakustischem (einschl. magnetton-techn.) Gebiet,

Konstrukteur

mit Erfahrungen auf dem Gebiet des elektro-feinmech. Gerätebaues,

Detailkonstrukteure (techn. Zeichner)

Wir bieten Herren, die aufgrund ihrer Vorbildung und Erfahrung über Ideen und Initiative verfügen und erfolgreiche Arbeit nachweisen können, ausbaufähige Dauerstellung bei gutem Gehalt.

Wohnung kann evtl. sofort zur Verfügung gestellt werden.

Bewerbungen mit üblichen Unterlagen, Lichtbild, Lebenslauf, Referenzen, Angabe von Gehaltsansprüchen und frühestem Eintrittstermin an

TEFI-APPARATEBAU DR. DANIEL KG., PORZ b. KÖLN

Rundfunk- und Fernseh-Fabrik

beabsichtigt eine Umstellung ihrer Vertreter-Organisation für den Besuch von Fach-, Groß- und Einzelhandel. Ausführliche Bewerbungen mit Tätigkeitsnachweis und Referenzen erb. unter Nr. 5589 A

Wir suchen in Dauerstellung jungen **RUNDFUNKMECHANIKER** für Instandsetzung und Kundendienst

Arbeitsgebiet: Niederstfrequenzverstärker, Hf- und Impulsgeneratoren für mediz. Zwecke.

SIEMENS-REINIGER-WERKE AG. Geschäftsstelle Stuttgart, Königstraße 3

Wir suchen

Entwicklungs-Ingenieure

für kommerzielle Empfänger und Kleinsender in ausbaufähige Dauerstellung. - Herren mit überdurchschnittlichen Fachkenntnissen, Ideen und Initiative wollen sich mit entsprechenden Forderungen und üblichen Unterlagen melden unter Nummer 5585 S.

Tüchtiger

Rundfunkmechaniker

von altem Fachgesch. f. Elektrot. und Radio nach Nordwürtt. gesucht. Bewerbungen mit handgeschr. Lebenslauf, Referenzen, Lichtbild und Gehaltsansprüchen erbeten unter Nummer 5592 E

RUNDFUNKM.-MEISTER

50 Jahre, unabhängig, sucht Aufgabenkreis: Pacht, Beteiligung, Vertretung oder als Konzessionsträger. Eig. Werkstatt vorhanden.

Angebote erbeten unt. Nummer 5586 B

Nach der Schweiz gesucht

Rundfunkmechanikermeister

mit Elektro-Inst.-Praxis

Wir bieten gutbezahlte Jahresstelle.

Eilofferten mit Zeugniskopien und Leumundszeugnis unter Nr. 5558 E

Gesucht von mittlerem Industriebetrieb

Dipl.-Ing. od. Ing. (HLT)

f. Fertigung u. Entwicklung v. Schwachstrombauelementen. Bewerber mit Erfahrungen in der Betriebsorganisation werden bevorzugt.

Zuschriften erbeten unter Nr. 5584 M.

Rundfunk-Mechanikermeister

staatl. gepr. Fernseh-Fachmann

Erster techn. Verkäufer

wünschen beruf. Veränderung möglichst Großhandel im Rhein/Main-Gebiet. Auch Übernahme von Generalvertretung. Büro u. Tel. vorhanden.

Angebote unter Nr. 5594 A erbeten.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Jg. strebs. Dipl.-Ing. oder Techniker (HTL) wird Stelle als Betriebsführer u. Leiter, mit spät. Beteiligung in Spezialfirma f. Antennen- und Elektrotechnik angeb. Bewerbungen u. Nr. 5568 M

Jg. Radiobastler sucht Lehrst. a. Radiomech., wenn mögl. i. Nieder-Oberbay. od. Oberpf. Zuschr. unt. Nr. 5571 M

Schallpl.-Verkäuferin 24 J., mit gut. Kenntn. in allen vork. Büroarbeiten, sucht sich zu veränd. ab 1. April 55, möglichst Raum Süddeutschld. Ang. u. 5574

Hf-Ing. im Ruhrgebiet sucht existenzfäh. Vertretung mit Service-Übernahme. Ang. unt. Nr. 5577 W erb.

Jüng. Rundfunkmech., 2 Gesellenj. mit Fernsehzusatzprüfg. sucht interess. Wirkungskrs. Angeb. unt. Nr. 5578 L

Strebs. Hf-Ing., 25 J. alt, sucht Stellg. in d. Hf- oder Nf-Technik od. verwandt. Gebiet i. Norddeutschld. mögl. Raum Hamburg. Zuschrift. unt. 5544 F

Wir suchen dringend einen perfekten

Rundfunkmechaniker oder Hf-Techniker

zum sofortigen Eintritt. Arbeitsgebiet: Empfänger- u Sender-Abgleich u. Umbau von Geräten.

Ing. HANNES BAUER Bamberg, Hornthalstr. 8

Elektro-Radio-Fernsehhaus sucht tüchtig. selbst. Radiomechan. Gebiet Oberfranken. Ang. unt. Nr. 5587 H

VERKAUFE

Bastlersortimente A) zu DM 19.75 mit je 1 Wähltelefonapp., Flach-, Rund- u. Hf-Relais, Magnetschalt., Steuerschütz, Meßinstr. u. 5 Fotozellen. B) zu 19.80 mit 10 Verst.-Rö., je 2 Stabis, Urdoxe bzw. EW. Tyratrons, Quecksilberdampfgleichr. u. 4 Leistgs.-Rö. C) zu 19.80 m. 1 Mikrofonverst., 100 Widerst., je 10 Elkos, 10 Blocks, 10 Potentiom. u. 1 gepolt. Relais T.rls. D) 1 int. Haus-Telef.-Wählanlage 1+3 Anschlüsse inkl. 4 Telefonapp. zu DM 156. Lieferb. 1+4, 1+5 etc. Bei A), B), C) bitte weg. Unkostenersparnis Betrag und 0,40 DM Verpackg. vorausüberweis. R. Simon, Oberburgkirchen über Mühldorf.

57a 4/737 55, 54, in den Ausführg. a, b, c, d, k u. h auch mit T. Bv. 4/722, 4/726, 4/716, 4/780, 4/760 u. 4/825 sow. T.rls. 64a, 67a, 67s, 43a, 42c, 44 a, 48 b usw. Desgl. höchstempfindl. Feinrelais Ausführg. 57 u. 54 bzw. 55 4/900a mit Erregg. 25 µA bei 0,1 V. Prüfhof Unterneukirchen, Obby.

Relais Bosch-Magnetschalter Erregg. 24 V, 0,2 A, Schaltleistg. 2 × 10 A, zu 4.85. Steuerschütze Erregg. 24 V, 0,1 A, Schaltleistg. 5 × 6 A od. 3 × 10 A oder 2 × 25 A oder 1 × 40 A b. einig. 100 V Schaltspan., zu DM 5.85. Ab 100 St. 10 %, ab 500 St. 20%, ab 1000 St. 30% u. ab 5000 St. 40 % Rab.! **Prüfhof** Unterneukirchen, Obby.

1 Mischpultverst., 3 regel- u. mischbare Eingänge, 3 gesond. regelbare Ausg. je 10 W. Neu DM 350, 1 **Philips** 10-W-Schallgruppe Typ VE 1626 neu DM 130, einzeln od. geschloss. abzugeb. Angeb. unt. Nr. 5583 L

Verk. BC 348 orig. in best. Zust. mit eingeb. Netz- u. Nf-Teil. Zuschrift. unt. Nr. 5572 A

Preisschilder f. Rdfk.-FS-Phonoger. kompl. beschriftet - 3farbig - gestanzt Stückpr. 0.40 Ing. R. Döring, (21a) Mennighüffen/W.

Telefunkensender 80 b. 20 m / 500 Watt Input PA 2 × RS 291 S, 406 S 2/36 u. Empfäng. Köln E 52b zu verk. Zuschr. unt. Nr. 5569 H

Gelegenheit: Kompl. Einrichtung für Rundfunkgesch. u. Werkst. (einschl. Meß-Prüfger. u. Ersatzteile) günstig a. Konkursmasse abzugeb. Bei Schnellentscheidg. besteht Möglichkeit, das Geschäft mit Kundenkreis zu übern. Ang. u. 5570 K

1 AEG-Magnetophon AW 2 38/76 cm/s, Vollspur wenig gebr. zum Sonderpreis DM 680.— z. verk. Ang. u. 5573 R

Gut eingeführt. **Klein-Geschäft f. Rundfunk- und Elektrogeräte** in Kleinstadt Südbadens günstig zu verkaufen. Zuschr. unt. Nr. 5579 T

Neuwert. Rimavox mit Tonbändern f. 220 DM z. vk. Zuschr. u. 5581 H

Weg. Lagerräumung z. verk.: Magnettonbänd. freitragend 1000 m auf 70 mm Kern DM 14.—, dto. auf Plexiglasspule 700 m auf Wunsch mit AEG- od. 3-Zackaufn. DM 13.-, dto. a. Plexiglasspule 180 m f. langsame Geschw. 36/19 cm DM 5.—. Zuschr. unt. Nr. 5269 W

Spottbill. weg. Lagerauflösung Meßgeräte, Bastlermat., einwandfrei. Wunschliste erb. unt. Nr. 5590 B

Telef.-75-W-Verstärk., Tonograph-Plattenschneidchass. mit Spezialdose, Saja-Schneidchassis, billig. Zuschr. unt. Nr. 5593 B

SUCHE

Schleifenoszillograph, a. rep.-bedürftig. Zuschrift. u. Nr. 5582 B

Kaufe alle Radio-Röhren v. a. 1 X 2, 2 D 21, 6 SF 5, 12 AT 7, 100 TH, C 1, RG 62, 75/15, LB 8, Fassung. f. LB 8, LD 1, RL 12 T 15, P 10, Bosch-MP-Kond., Meß-Selen-Gleichrichter u. jegl. Radio-Elektromaterial. TEKA, Weiden / Opf., Bahnhofstr. 24a

Farvimeter, sow. Meßsend. f. Kurz-, Mittel- und Langwelle sowie UKW gebr. oder neu gesucht. Angeb. unt. Nr. 5575 H erb.

Suche eine **Wickelmasch.** für Kleintransformat., gebr. aber in einwandfr. Zust. Ang. unt. Nr. 5576 F erb.

Suche 4 Feldfernspr. und ein Rückentraggestell für Kabelaufwickelung. Preisang. bald. an Radio-Elektro Heusinger, Würzburg, Brücknerstraße 8

Röhren-Angebote stets erwünscht. Großvertr. **Hacker**, Berlin-Neukölln, Silbersteinstr. 15

Labor-Meßgeräte usw. kft. lfd. Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35

Röhren kauft Nadler, Berlin-Lichterfelde, Unter den Eichen 115

Radio-Röhren, Spezialröhr., Senderöhr. geg. Kasse z. kauf. gesucht. **Krüger**, München 2, Enhuberstraße 4

Radioröhr., Meßgeräte (Markenfabrik.), Meßinstr., Selengleichr. u. Platten, sowie größ. Posten Einzelteile kft. barzahlend. **Arlt Radio Versand.** Düsseldorf, Friedrichstr. 61a, Charlottenburg, Kaiser-Friedrich-Str. 18, Neukölln, Karl-Marx-Str. 27

Restposten-Barankauf Röhren, Meßger. usw. Atzertradio, Berlin SW 11

Suche preisg. erstkl. erhalt. transport. **Magnettongerät,** 19 cm/s oder 19/9,5. Mögl. Mikrof. Grundig bevorz. Angeb. u. Nr. 5580 N

Gut eingeführt. **Radiogeschäft** zu kauf. ges. Zuschr. unt. Nr. 5588 F

Wir kaufen geg. Kasse Kabeltrommeln für ca. 100 m. Zuschrift. unter Nr. 5591 S

Preisgünstige Qualitätslautsprecher

Fabrikat SICKENBERG

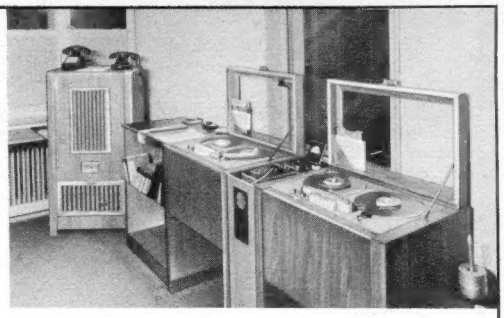
Type	Watt	Durchmesser	Einbautiefe	Preis DM
Stic 70	1,5	70 mm	37 mm	7.—
Stic 100	2,5	100 mm	60 mm	8.—
Stic 100 c			50 mm	7.50
Stic 120	4	120 mm	65 mm	8.50
Stic 120 c			55 mm	8.—
Stic 130	4	130 mm	62 mm	9.—
Stic 130 c			52 mm	8.—
Stic 165	5	165 mm	68 mm	10.—
Sip 210	6	210 mm	118 mm	14.—

Zweit-Lautsprecher in schönem emailliertem Gehäuse

Stic 70/KB DM 16.— Stic 130/KH DM 26.—
Stic 100/KB DM 21.10 Stic 165/KH DM 30.—

Versand per Nachnahme

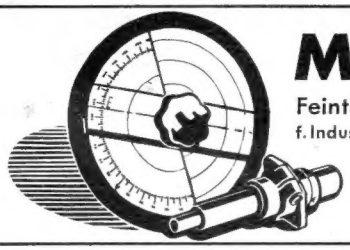
INTRACO GmbH MÜNCHEN 15, Landwehrstraße 3 HAMBURG 11 (Afrikahaus)



VOLLMER
MAGNETTON

Es ist kein Geheimnis, daß bei vielen Rundfunksendern Deutschlands hauptsächlich VOLLMER-Magnettonmaschinen verwendet werden.

Nunmehr 10jährige Erfahrung in der Herstellung der für die Maschinen benötigten Motoren und Teilen, kommt auch dem übrigen Fabrikationsprogramm zugute.



MENTOR

Feintriebe und -Meßgeräte-Skalen
f. Industrie u. Amateure in Präzisionsausfhrg.

Ing. Dr. Paul Mozar
Fabrik für Feinmechanik
DÜSSELDORF, Postfach 6085

MP-Kondensatoren SAF

4 µF, 500/700 V, 2 0/330 V WS, Becherform, o. Gew.-Bolzen, 30 ⌀, 80 lg., neu, 3 Jahre Garantie, auch als Komp.-Kond. für Leuchtst. L. verwendbar.

Siemens-Heißleiter, Thernewid

a) **Stabform:** 6,2 ⌀, 29 lg., 200 - 300 mA, Kaltwiderstand 3 kΩ, Heißwiderstand ca. 50 Ω, geeignet als Einschaltschutzwiderstand für Serienheizung, Schutzwiderstand für Gleichrichter-Röhren und Elkos, Shuntung von Skalenlämpchen usw.

b) **Tablettenform:** oval, sehr klein! 5x12x2, angesinterte Silberdrahtenden.

a) Arb.-Bereich: 200 - 350 mA, Kaltwiderstand ca. 500 Ω, Heißwiderstand ca. 15 Ω
b) Arb.-Bereich: 250 - 450 mA, Kaltwiderstand ca. 300 Ω, Heißwiderstand ca. 10 Ω
Verwdg.: Heizwid., Komp.-Wid., Schutzwid. f. Rö.-Heizung. Stabilisierung, Temp.-Messung und Regelung, Verzögerungs-Schalt. usw.

RALUX GMBH · MÜNCHEN 23 · RÖMERSTR. 6

Sonderangebot! **Rollkondensatorensortiment,** insgesamt 220 Stck., von 100 pF bis 0,5 µF, sortiert nur DM 4.20
Widerstandssortiment, 100 Stck. 0.25 und 0,5 W sortiert DM 2.20
Keramikkondensatoren, 1 Sortiment, insgesamt 50 Stck., sortiert von 0,5 pF bis 600 pF, DM 3.50 — 100 Stck. sortiert DM 6.—
Philips-Lufttrimmer DM 0.35
HP-Elkos 8 µF 350/385 V NSF DM 0.45
Alu-Elko 50 µF 160/175 V DM 0.90
Alu-Elko 2x50 µF 250/275 V Dominit DM 1.60
Alu-Elko 500 µF 12/15 V Dominit DM 1.—
Mittlere Rundrelais z. Umwick. DM 1.45
Tisch-Telefon-Apparate W 28 kompl. 7.—
Ersatz-Sprech- und Hörkapsel hierzu Garnitur . . . . . DM 1.—

Großes Lager an Einzelteilen aller Art. Fordern Sie bitte Listen an

RADIO-SCHECK · NÜRNBERG · Innere Laufergasse 19

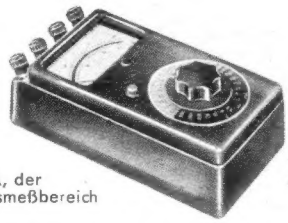
Besonders preisgünstige Radioröhren

EF 93	3.—	DM	EBL 71	6.—	DM
EK 90	3.—	DM	ECH 71	6.—	DM
HF 93	3.—	DM	UBL 71	6.—	DM
HK 90	3.—	DM	UCH 71	6.—	DM

Versand per Nachnahme

INTRACO GmbH., München 15, Landwehrstraße 3

UNIVERSAL-MESSGERÄT



für Gleich- und Wechselstrom
mit 28 Meßbereichen

Der kleinste Strommeßbereich ist 1,5 mA, der größte 6000 mA. Der kleinste Spannungsmeßbereich ist 1,5 V, der größte 600 V.

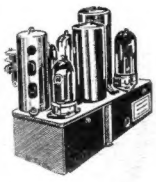
Innenwiderstand bei Gleichspannung 20000 Ω/V und bei Wechselspannung 1000 Ω/V. Meßgenauigkeit ±1%.

Fabrikneu, mit Garantie, zum Preise von . . . . . **DM 88.—**

Kostenlos erhält jeder Leser unseren Material-Katalog über Röhren, Elkos, Antennen, Spulensätze, Gleichrichter, Lautsprecher, Phono-Chassis, Meßgeräte und andere Materialien. Billigste Preise!

Nur eine Karte an:

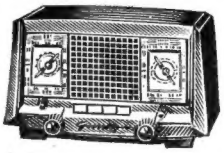
Radio-Fett Berlin-Charlottenburg 5
Wundtstraße 15



Bemerkenswerte Sonderangebote!

Loewe-Opta UK 351 W Einbausuper mit Ratiodetektor, 8 Kreise, 4 Röhren EF 42, EF 42, EF 41, EB 41. 6 Monate Garantie . . . . . DM 56.50

Klaviertastensuper Grundig Heim-Boy mit 4 Drucktasten, getr. Abstimmung für UKW und für Mittel- und Langwelle auf 2 verschied. Skalen, 14 Kr., 6 Röhren. Elegantes, mahagonifarb. Preßstoffgehäuse DM 139.50



Drucktasten - Autosuper mit UKW, Mittel- und Langwelle. Ein Spitzengerät für alle Wagentypen, auch für kleinere Autobusse. Mit perm.-dynam. Speziallautsprecher, Anschlußmöglichkeit für 2 Lautsprecher . . . . . DM 279.50

Schallplatten-Sortimente
(Tanz- u. Unterhaltungsmusik 25-cm-Platten)

Union-Record	10 Stück	DM 8.50
Comet u. Spezial-Record	10 Stück	DM 11.—
Pallas	10 Stück	DM 19.50
Odeon	10 Stück	DM 24.50
	20 Stück	DM 47.50

Es handelt sich um fabrikneue Schallplatten nach unserer Wahl. Bitte Repertoire-Verzeichnis verlangen.

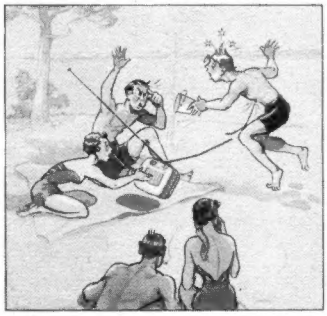
Sonderangebot Tonbandgeräte verschiedenster Ausführung: Verlangen Sie Angebot.

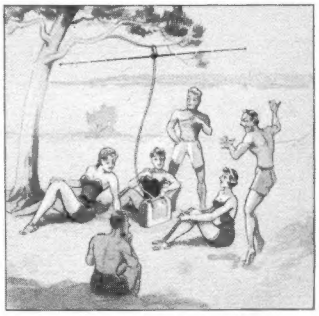
Telecop neuartige Fernglasbrille aus Plastic mit optisch geschliffenen Linsen für Fernsehen, Theater, Sport.
Preis mit Tasche . . . . . nur DM 4.95

Fernglasbrille **Wercoscop,** ein neues Modell mit besonders hoher Leistung. Scharfe Bildwiedergabe durch geschliffene Linsen und vergütete Optik mit Tasche . . . DM 7.50

Versand per Nachnahme zuzüglich Versandspesen. Zwischenverkauf vorbehalten.

TEKA Weiden/Oberpfalz, Bahnhofstraße 49



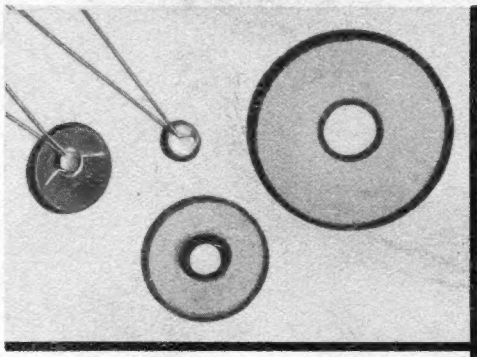


so oder so

können Sie eine ROKA-Kofferantenne verwenden. Die Lösbarkeit vom Gerät ist aber ein Vorteil, den Ihnen nur eine ROKA-Antenne bietet.

ROKA **Dipol ab DM 9.-** **Verlängerungskabel DM 6.-** **Tasche DM 3.-**

ROBERT KARST, Berlin SW 29, Gneisenaustraße 27



»VDR« Spannungs-abhängige Widerstände

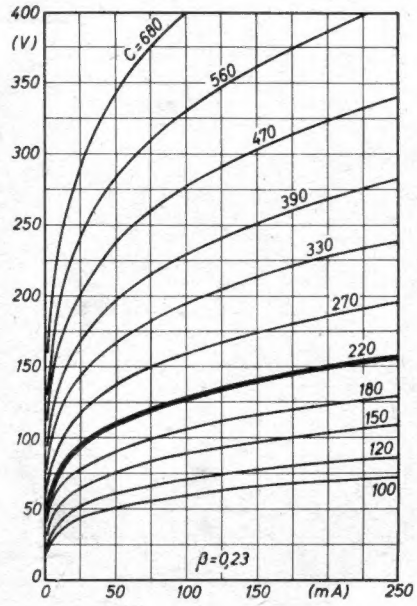
In der Elektrotechnik werden häufig Schaltmittel benötigt, deren elektrischer Widerstand bei zunehmenden Spannungen stark abnimmt.

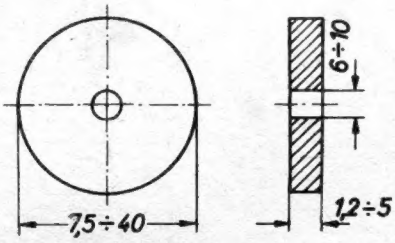
„VDR"-Widerstände (**V**oltage **D**ependent **R**esistors) haben eine derartige Charakteristik und sind wegen ihrer Einfachheit, bequemen Handhabung, Zuverlässigkeit und mechanischen Stabilität in mannigfacher Weise verwendbar.

„VDR" - Widerstände bestehen aus Siliziumkarbid-Körnern, die mit Hilfe eines Bindemittels zusammengesintert sind. Der durch einen solchen Widerstand fließende Strom ist etwa der vierten bis fünften Potenz der anliegenden Spannung proportional. Da die Widerstände keine Polarisations-Effekte zeigen, ist das positive Strom-Spannungs-Diagramm gegenüber dem negativen symmetrisch. Die maximal zulässige Belastung wird durch die Temperatur bestimmt, welche auf ca. 100° C beschränkt werden soll.

Die Widerstände werden in flachen Scheiben mit und ohne Halterungsloch in der Mitte geliefert. Sie haben auf den ebenen Flächen eine Metallschicht. Die Widerstände ohne Halterungsloch werden mit angelöteten Drähten geliefert, während jene mit Halterungsloch bequem zu Säulen zusammengesetzt werden können. Bei Parallelschaltung kann man ohne wesentliche Änderung des C-Wertes (s. Abb.) die Belastbarkeit erhöhen.

Die mechanischen Eigenschaften entsprechen denen von unglasiertem Steingut. Das Material ist feinkörnig, porös und sehr hart. Die elektrischen Eigenschaften werden durch mechanischen Druck oder Schwingungen nicht beeinflußt.





Form und Abmessungen der Widerstände in mm

Kennlinien:

Die Kennlinie ist darstellbar durch

$U = C \cdot I^{\beta}$

C = Konstante, nur von den Abmessungen des Widerstandes abhängig. Für $I = 1$ A ist $C = U$, da $1^{\beta} = 1$

β = Regelfaktor, 0,17 bis 0,25

Beispiel: C = 220; β = 0,23

I mA	U V	R kΩ
1000*)	220	0,22
100	130	1,3
10	76	7,6
1	45	45
Regelverhältnis über 3 Zehnerpotenzen des Stromes		
1000 : 1	4,9 : 1	1 : 204

*) Der Strom von 1 A ist nur als Spitzenimpuls zulässig, damit die Temperatur 100° C nicht wesentlich überschritten wird. Je nach dem Typ sind die Widerstände zwischen ca. 0,5 und 3 W dauerbelastbar.

EINIGE ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN:

Unterdrückung von Abschaltspannungen und anderen Überspannungen

Löschen von Kontaktfunken

Schutz von Schaltelementen (z. B. Kondensatoren) vor Überspannungen

Herstellung von empfindlichen Relaisschaltungen

Spannungsstabilisation

Verzerrung von Wechselspannungen

Vergrößerung von Spannungsschwankungen

Linearisierung von Kippspannungen

Regelspannungs-Verbesserung in AM / FM-Empfängern

Regelschaltungen aller Art

VALVO GMBH

HAMBURG 1

110 355/69